

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLYI VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLYI VA O‘RTA MAXSUS
TA‘LIM VAZIRLIGI HO‘ZO‘RIDAGI OLYI TA‘LIM TIZIMI PEDAGOG
VA RAHBAR KADRLARINI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISHNI TASHKIL ETISH BOSH ILMIY-METODIK
MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

“NEFT VA NEFT-GAZNI QAYTA ISHLASH TEXNOLOGIYASI”

yo‘nalishi

**“NEFT –KIMYOVIY SINTEZ KIMYOSI VA TEXNOLOGIYASI”
modulidan**

O‘QUV-USLUBIY MAJMUA

TOSHKENT -2022

Mazkur o‘quv-uclubiy majmua Oliy va o‘rta maxsus ta’lim vazirligining 2021 yil 25 dekabrda 538 sonli buyrug‘i bilan tasdiqlangan o‘quv dastur asosida tayyorlandi

Tuzuvchi: ToshDTU, k.f.n., dotsent, M.A. Eshmuxamedov

Taqrizchi: M.Tillashayxov– TKTI “YOqilg‘i va uglerodli materiallarni kimyoviy texnologiyasi” kafedrasida dotsenti, t.f.n

O‘quv-uclubiy majmua Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021 yil 29 dekabrda 4 sonli yig‘ilishida ko‘rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.

MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR	4
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI	10
III. NAZARIY MATERIALLAR.....	14
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI	92
V. GLOSSARIY	124
VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR.....	133

I. ISHCHI DASTUR

Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentyabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktyabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentyabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Ushbu ishchi o‘qu dasturda neft-kimyoviy sintez xom ashyolari asosiy manbalari, aromatik uglevodorodlar, naften uglevodorodlar, uglevodorodlarni oksidlash, separatorlarni hisoblash va tanlash, gazni temir gidrooksidi eritmasi bilan N2S dan tozalash jarayonini hisoblash bo‘yicha keng ma’lumotlar yoritilgan.

Modulning maqsadi va vazifalari

“Neft –kimyoviy sintez kimyosi va texnologiyasi” modulining **maqsadi** tinglovchilarni sohadagi yangi innovatsiyalar, ularning tuzilishi va ishlash prinsiplari bilan tanishtirish orqali mutaxassislik fanlarini o‘qitish mazmunini boyitishga qaratilgan bilim, ko‘nikma va malakalarini takomillashtirishdan iborat.

“Neft –kimyoviy sintez kimyosi va texnologiyasi” modulining **vazifasi**:

- neft kimyoviy sintez jarayoni texnologik qurilmalarning ishlash asosi va tarkibiy tuzilmalarini turli ish rejimlari;

- ushbu texnologik qurilmalarning matematik modellarining har tomonlama tahlili va asosiy ko'rsatkichlarini hisoblash;

-texnologik qurilma material va issiqlik balanslarini tuzish va unga oid barcha hisoblarni bajarish, asosiy jihozlarni tanlash va hisoblashlarni o'rgatish;

- texnologik jarayonni boshqarishning optimallashtirish usullarini o'zlashtirishga o'rgatish;

- texnologik qurilmalarning zamonaviy boshqarish tizimlarining tuzilishi va funksional imkoniyatlarini o'zlashtirish;

- chiqindisiz yoki kam chiqindili texnologiyalarni tovar mahsulotlar ishlab chiqarishga joriy qilish;

- texnologik qurilmalarni optimal boshqarishning turli amaliy masalalarni tahlil etishga, mustaqil fikrlashga, qarorlar qabul qilishga tayyorlashdan iborat.

MODUL BO'YICHA BILIMLAR, KO'NIKMALAR, MALAKALARGA QO'YILADIGAN DAVLAT TALABLARI

Kutilayotgan natijalar: Tinglovchilar "Neft –kimyoviy sintez kimyosi va texnologiyasi" modulini o'zlashtirish orqali quyidagi bilim, ko'nikma va malakaga ega bo'ladilar:

Tinglovchi:

- asosiy organik moddalar sintez qilishning asosiy usullarini;
- organik moddalarning sintez qilish texnologik sxemasini;
- organik moddalarning sintezining rivojlanish tendensiyalarini;
- aniq organik sintez mahsulotlari sintez qilish sharoitlari uchun texnologik parametrlar tanlash usullarini *bilishi lozim*.

Tinglovchi:

- asosiy organik mahsulotlar sintez qilish texnologiyasini texnik va iqtisodiy asoslangan holda to'g'ri tanlash;
- kimyoviy reaksiyalar mexanizmini aniqlash usullaridan foydalanish;
- organik moddalarni ajratish va tozalash usullarini tahlil qil;
- jarayon va asosiy jihozlarni hisoblash yo'llarini tanlay olish *ko'nikmalariga ega bo'lishi kerak*.

Tinglovchi:

- murakkab kimyoviy jarayonlar foydalanish; o
- organik sintez texnologiyalari uchun muqobil jarayonlarni tanlash;
- ishlab chikarish jarayonlaridan olingan natijalarni tahlil qilish;
- yangi va progressiv texnologiyalarni qo‘llash ish rejimlarini belgilash;
- individual aromatik uglevodorodlarni ajratib olish ***malakalariga ega bo‘lishi***

kerak.

Tinglovchi:

- ish rejimlarining tahlili va ularni optimallashtirish usullarini tanlash;
- avtomatik boshqarish tizimini ishlab chiqish;
- material va issiqlik balanslarni tuzish yo‘llari optimallashtirish kompetensiyalariga ega bo‘lishi lozim.

Modulning o‘quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog‘liqligi va uzviyligi

Modul “Neft –kimyoviy sintez kimyosi va texnologiyasi” mazmuni o‘quv rejadagi “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi”, “Neft va neft-gazni qayta ishlash sanoati texnologik jihozlari va “Texnologik jihozlarni korroziyadan himoya qilish” o‘quv moduli bilan uzviy bog‘langan.

Modulning oliy ta‘limdagi o‘rni

Modul “Neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi” yo‘nalishi fanlarini o‘qitishning innovatsion texnologiyalarni yaratish va ulardan ta‘lim tizimida foydalanish orqali ta‘limni samarali tashkil etishga va ta‘lim sifatini tizimli o‘rttirishga yordam beradi. Zamonaviy axborot texnologiyalari va pedagogik dasturiy vositalari, axborot – kommunikatsiya texnologiyalaridan foydalanishni uzlashtirish va o‘quv – tarbiya jarayonida qo‘llash haqidagi bilim va ko‘nikmalarni shakllantirishga asoslanganligi bilan alohida ahamiyatga ega.

Modul birliklari bo'yicha soatlar taqsimoti: 18 soat

№	Modul mavzulari	Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Neft-kimyoviy sintez xom ashyolari asosiy manbalari.	4	4		
2.	Aromatik uglevodorodlar. Naften uglevodorodlar.	2	2		
3.	Uglevodorodlarni oksidlash.	2	2		
4.	Separatorlarni xisoblash va tanlash	2		2	
5.	Gazni temir gidrooksidi eritmasi bilan N ₂ S dan tozalash jarayonini hisoblash	2		2	
6.	Tabiiy gazni quritish jarayonini hisoblash	2		2	
7.	Tabiiy gaz uchun Joule-Tomson koeffitsientini aniqlash	4		4	
	Jami:	18	8	10	

MODUL BIRLIGINING MAZMUNI

NAZARIY MASHG'ULOT MAZMUNI

1 – mavzu. Neft-kimyoviy sintez xom ashyolari asosiy manbalari.

Neft-kimyo sanoati, vujudga kelish tarixi va rivojining asosiy yo'nalishlari. Asosiy organik va neftkimyoviy sintez xom ashyolari asosiy manbalari. Parafin uglevodorodlar. Olefin uglevodorodlar. Diolefin uglevodorodlar. Atsetilen ishlab chiqarish.

2-mavzu: Aromatik uglevodorodlar. Naften uglevodorodlar.

Aromatik va naften uglevodorodlarni sanoatda olish usullari. Aromatik va naften uglevodorodlarni ajratib olish jarayonlari. Aromatik va naften uglevodorod asosidagi sanoat sintezlari yoritilgan va ularni texnologiyalari. Individual aromatik uglevodorodlarni ajratib olish. Aromatik uglevodorodlar asosidagi sintezlar va ularni texnologiyasi. Naften uglevodorodlar kimyosi va texnologiyasi.

3 – mavzu. Uglevodorodlarni oksidlash.

Individual uglevodorodlarni oksidlash jarayonlari. Jarayonlarni borish mexanizmi. Reaksiyalarni o'ziga xosligi. Spirtlar, aldegidlar, ketonlar, organik kislotalar, efirlar,

poliolefinlar va turli-tuman plast massalar olish jarayonlari va ularning texnologiyalari taxlillari.

AMALIY MASHG‘ULOT MAZMUNI

1-Amaliy mashg‘ulot: Separatorlarni hisoblash va tanlash.

Nasadkali inersion tipli separatorlar. Inersion separatorlarni xisoblash. Filtr separatorlar Markazdan qochma separatorlar. Separatorlarni xisoblash va tanlash.

2-amaliy mashg‘ulot: Gazni temir gidrooksidi eritmasi bilan N_2S dan tozalash jarayonini hisoblash.

YUtuvchi nordon komponentlarni ularni gazdagi miqdori katta interval oralig‘ida bo‘lishiga qaramasdan yuqori yutuvchanlik qobiliyatini aniqlash. Oksidlanish va termik parchalanishga mustahkamligini aniqlash.

3-amaliy mashg‘ulot: Tabiiy gazni quritish jarayonini hisoblash.

Asosiy apparat va jixozlar va ularni xisoblash. Quritish jarayonlarini hisoblash.

4-amaliy mashg‘ulot: Tabiiy gaz uchun Joule-Tomson koeffitsientini aniqlash.

Gazni arabatik kengayishdan so‘nggi haroratini aniqlash. Izoentalpiya va izoentropiya kengayishida gazning sovutilishi aniqlash.

TA‘LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta‘limni tashkil etish shakllari aniq o‘quv materialini mazmuni ustida ishlayotganda o‘qituvchini tinglovchilar bilan o‘zaro harakatini tartiblashtirishni, yo‘lga qo‘yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o‘qitish jarayonida quyidagi ta‘limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma‘ruza;

- amaliy mashg‘ulot.

O‘quv ishini tashkil etish usuliga ko‘ra:

- jamoaviy;

- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);

- yakka tartibda.

Jamoaviy ishlash – Bunda o‘qituvchi guruhlarining bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o‘quv maqsadiga erishish uchun o‘zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

Guruhlarda ishlash – bu o‘quv topshirig‘ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o‘quv jarayonida kichik guruxlarda ishlashda (3 tadan – 7 tagacha ishtirokchi) faol rol o‘ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta’limni tashkil etish shaklidir. O‘qitish metodiga ko‘ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo‘lish mumkin.

Bir turdagi guruhli ish o‘quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi.

Tabaqalashgan guruhli ish guruhlarda turli topshiriqlarni bajarishni nazarda tutadi.

YAkka tartibdagi shaklda - har bir ta’lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTREFAOL TA’LIM METODLARI

"B/B/B" metodi

B/B/B jadvali - Bilaman/Bilishni xoxlayman/Bilib oldim.
Mavzu yuzasidan ma’ruza matni bilan ishlash uchun mo‘ljallangan bo‘lib, uning xar bir bo‘limini taxlil qilib chiqishga yo‘naltirilgan. Talabalarda tizimli fikrlash, taxlil qilish ko‘nikmalari va ixtisoslashtirilishi bo‘yicha rivojlantiradi. Jadvalni yakka tartib yoki juftlikda rasmiylashtiriladi

B\B\B jadvali

Bilaman	Bilishni xoxlayman	Bilib oldim
Asosiy organik va neftkimyo sanoati	Asosiy organik va neftkimyoviy sintez xom ashyolari asosiy manbalar	Asosiy organik va neftkimyoviy sintez xom ashyolari asosiy manbalar
Vujudga kelish tarixi va rivojining asosiy yo‘nalishlari	Diolefin uglevodorodlar	Diolefin uglevodorodlar
Parafin uglevodorodlar	Atsetilen ishlab chiqarish	Atsetilen ishlab chiqarish
Olefin uglevodorodlar.	Poliiolefinlar ishlab chiqarish	Poliiolefinlar ishlab chiqarish
Uglevodorodlarni oksidlash	Plastmassalar ishlab chiqarish	Plastmassalar ishlab chiqarish
Spirtlar ishlab chiqarish		
Aromatik uglevodorodlar.		
Naften uglevodorodlar		

“Elpig‘ich” metodi

Bu metodi murakkab, ko‘ptarmoqli, mumkin qadar, muammo xarakteridagi mavzularni o‘rganishga qaratilgan.

Metodining mohiyati shundan iboratki, bunda mavzuning turli tarmoqlari bo‘yicha bir yo‘la axborot beriladi. Ayni paytda, ularning har biri alohida nuqtalardan muhokama etiladi. Masalan, ijobiy va salbiy tomonlari, afzallik, fazilat va kamchiliklari, foyda va zararlari belgilanadi.

Bu interfaol metodi tanqidiy, tahliliy, aniq mantiqiy fikrlashni muvaffaqiyatli rivojlantirishga hamda o‘z g‘oyalari, fikrlarini yozma va og‘zaki shaklda ixcham bayon etish, himoya qilishga imkoniyat yaratadi.

“Elpig‘ich” metodi umumiy mavzuning ayrim tarmoqlarini muhokama qiluvchi kichik guruhlarning, har bir qatnashuvchining, guruhning faol ishlashiga qaratilgan.

“Elpig‘ich” metodi umumiy mavzuni o‘rganishning turli bosqichlarda qo‘llanishi mumkin.

-boshida: o‘z bilimlarini erkin faolashtirish;

-mavzuni o‘rganish jarayonida: uning asoslarini chuqur fahmlash va anglab etish;

-yakunlash bosqichida: olingan bilimlarni tartibga solish.

“Elpig‘ich” metodining afzaligi:

- ✓ kichik guruhlarda ishlash mahorati oshadi;
- ✓ muammolar, vaziyatlarni turli nuqtai nazardan muhokama qilish mahorati shakllanadi;
- ✓ murosali qarorlarni topa olishi;
- ✓ o‘zgalar fikrini hurmat qilish;
- ✓ xushmuomalalik;
- ✓ ishga ijodiy yondashish;
- ✓ faollik;
- ✓ muammoga diqqatini jamlay olish mahoratlari shakllanadi.

“Elpig‘ich” metodining kamchiligi:

- ✓ ta’lim oluvchilarda yuqori motivatsiya talab etiladi;
- ✓ ko‘p vaqt talab etilishi;
- ✓ shavqun siron bo‘lishi;
- ✓ baholash qiyinchilik to‘g‘dirishi.

Metodning mavzuga qo‘llanilishi:

Ushbu metoddan yangi mavzuni o‘tishda hamda mavzu o‘tib bo‘lgandan keyin mavzuni mustahkamlash maqsadida ishlatiladi.

YAngi mavzuni o‘tishda qo‘llanishishi:

Olefin uglevodorodlarning afzallik va kamchiliklari haqida ma’lumot berishda “Elpig‘ich” metodidan foydalanish maqsadga muvofiq bo‘ladi. Ushbu metod qo‘yidagicha amalga oshiriladi:

Doskaga elpig‘ich rasmi chiziladi: Elpig‘ichning tepasiga “Olefin uglevodorodlarning afzallik va kamchiliklari deb yoziladi va talabalar bilan birgalikda vazifa bajariladi. Iloji boricha afzallik va kamchiliklari ko‘proq topib yoziladi va afzallik va kamchiliklaridan kelib chiqib xulosa chiqariladi.

III. NAZARIY MATERIALLAR

1 – mavzu. Neft-kimyoviy sintez xom ashyolari asosiy manbalari.

Reja:

1. Neft-kimyo sanoati, vujudga kelish tarixi va rivojining asosiy yo‘nalishlari.
2. Neft kimyoviy sintez uchun xom ashyo ishlab chiqarish.
4. Parafin uglevodorodlar.
5. Olefin uglevodorodlar.
6. Diolefin uglevodorodlar.
7. Atsetilen ishlab chiqarish.

Tayanch so‘z va iboralar: asosiy organik sintez, neftkimyoviy sintez, xpm ashyolari, parafinlar, olefinlar, diolefinlar. atsetilen, piroliz, gazlarni quritish, mexanik qo‘shimchalar, tozalash, nordon komponentlar, gazlarni ajratish, kompression usul, sorbsion usul, quyi haroratli rektifikatsiya, kombinirlangan usullar, suyuq olefinlar, diolefinlar, butadien, uni olish usullari, degidriqlash, Gudrt usuli, izopren, uni ajratish, izopentan, uni degidriqlash, izopren olish usullari, atsetilen, uni olish usullari, kalsiy karbid, elektrokreking, termokreking, metanni oksidlab pirolizi, atsetilenni ajratib olish.

Jarayon ketuvchi asosiy qurilmalarning turlari. Asosiy qurilmalarning imq tartibi va asosiy konstruktiv elementlari. Asosiy qurilmalarning bajaradigan vazifalar. Ish rejimlarining tahlili va ularni optimallashtirish usullari. Avtomatik boshqarish tizimini ishlab chiqish. Material va issiqlik balanslarni tuzish yo‘llari. Parafin, olefin, diolefin uglevodorodlarni turli kimyoviy usullar bilan xalq xo‘jaligi uchun zarur bo‘lgan moddalarga aylantirish nazariy usullari. Sanoat va halq xo‘jaligi uchun zarur bo‘lgan atsetilen olish usullari. Jarayonlar ximizmi, mexanizmi, termodinamikasi, kinetikasi. Jarayon va asosiy jihozlarni hisoblash yo‘llari.

1.1. Neft kimyo sanoati, vujudga kelish tarixi va rivojining asosiy yo‘nalishlari.

Neftkimyo sanoati - kimyoviy sanoatning yangi sohasi bo‘lib, arzon xom ashyo bo‘lmish neft va gaz uglevodorodlarini qimmatli kimyoviy moddalar bo‘lgan

plastmassalar, kauchuklar, sintetik smolalar va tolalar, sintetik yuvish vositalari va ko'pgina boshqa moddalarga aylantirib beradi.

Neft kimyo sanoati 20 asrning 3-4 o'n yilligida rivojlana boshladi. Neftkimyoviy ishlab chiqarishlar Hamdo'stlik mamlakatlarida Ulug' Vatan urushi arafasida vujudga keldi. 1936 yili Bokuda etilenni sul'fat kislotasi ishtirokida gidratasiya qilish yo'li bilan etil spirti ishlab chiqarish bo'yicha birinchi sanoat qurilmasi ishga tushirildi. 1970 yili neft xom ashyosini piroliz qilish orqali etilen va propilen ishlab chiqarish qurilmasi birinchi bor ishga tushirildi. Ushbu qimmatli xom ashyolarni olish hozirgi paytda ham asosiy usul bo'lib kelmoqda.

Kimyo sanoatini rivojlanish sur'atlari ko'lamlarini va xattoki kimyoviy jarayonlar mazmun-moxiyatini neftkimyo rivoji tubdan o'zgartirib yubordi. Kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish arzon va keng xom ashyo manbalari bo'lmish va kimyoviy sanoatning an'anaviy manbalari bo'lmish kokskimyo va o'rmonkimyo sanoatlarini smolalari, mineral xom ashyo, oziq-ovqat mahsulotlarini siqib chiqarayotgan neft va gaz uglevodorodlariga bog'lanib qolmoqda. Bu esa kimyoviy ishlab chiqarishni tez rivojlanishiga va klassik sintez usullariga taqqoslaganda o'lchab bo'lmaydigan darajada ko'proq quvvatga ega bo'lgan kimyoviy mahsulotlarni olishni boshqa usullarini qo'llashni talab qiladi.

Neftni qayta ishlash sanoati neftkimyoga xom ashyo tayyorlab berganligi sababli neftkimyoviy ishlab chiqarish neftni qayta ishlash zavodlari bazasida yoki unga qo'shni holda rivojlanadi.

Kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarishda uglevodorod xom ashyosini keng qo'llash xalq xo'jaligi uchun muhim bo'lgan quyidagi vazifalarni echadi:

1. Kimyoviy ishlab chiqarish uchun o'lchamsiz xom ashyo bazasini vujudga keltirish;
2. Avvallari kimyoviy sanoatga xom ashyo qilib ishlatilgan ko'p miqdordagi qimmatli oziq-ovqat materiallarini tejash;
3. Kimyoviy mahsulotlar tannarxini va ularni ishlab chiqarishdagi mehnat sarflarini hamda zavodlar qurilishida ketadigan kapital harajatlarni kamaytirish;
4. Ishlab chiqarilayotgan kimyoviy mahsulot xajmini bir necha bor ko'paytirish;

5. Mavjud bo'lgan xom ashyo manbalari asosida ilgari amalda mumkin bo'lmagan yangi neftkimyoviy jarayonlarni vujudga keltirish.

Neft kimyo sanoatini katta iqtisodiy effektivligi uni tez sur'atlar bilan rivojlanishini belgilaydi. Sanoatning boshqa turlariga nisbatan kimyo sanoati 1,5-2 barobar tez rivojlanayapti. Kimyo va neft kimyo sanoati rivoji 1971-75 yillarda 1,7 barobar, shu jumladan plastmassalar va sintetik smolalar–2, kauchuklar–1,7, maishiy kimyo tovarlari–1,9 barobar oshgan.

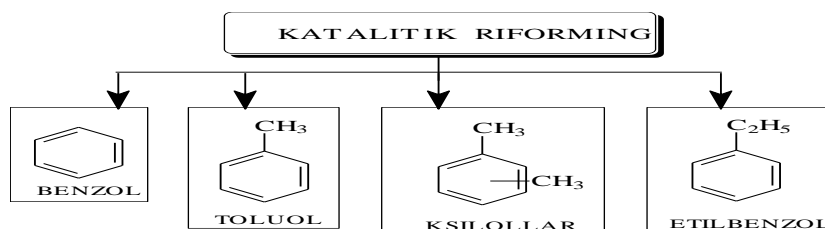
Neft kimyo sanoati uchun xom ashyo ishlab chiqarish neftkimyoning zaruriy bo'limidir.

Neft asosida xom ashyodan organik sintez mahsulotlari ishlab chiqarish xorijda (AQSH, G'arbiy evropa) 98%ga, neftkimyo ishlab chiqarish ko'lami esa 1950 yilda 3 mln t.dan 1970 yilda 40 mln t.ga etgan.

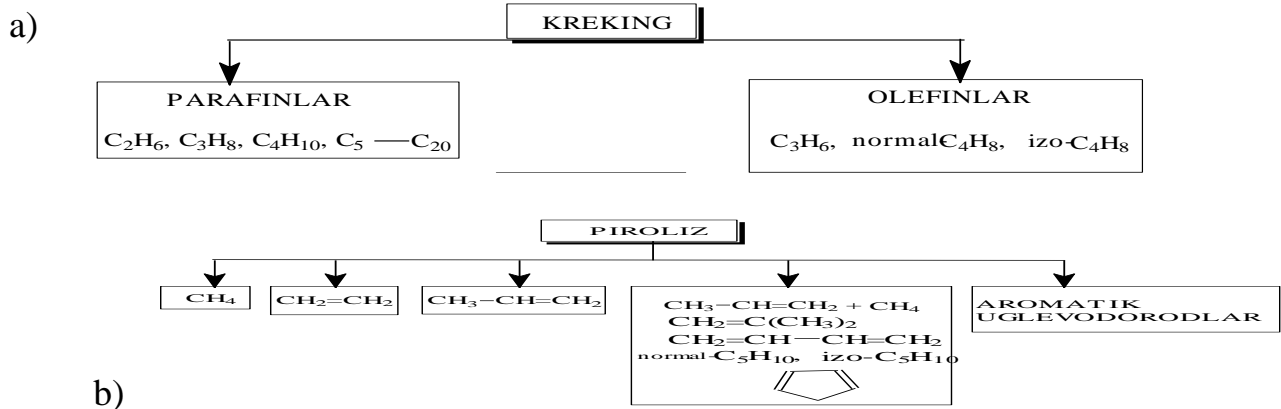
Neft va gaz uglevodorodlaridan kimyoviy mahsulot ishlab chiqarish ko'mir asosidagidan ancha rentabelroq, chunki ushbu xom ashyo ko'mirga nisbatan mos ravishda 10 va 20 barobar arzonroq, kokslashda gaz va suyuq mahsulotlarning chiqish miqdori nisbatan ko'p emas. Neft va gaz tarkibida uglevodorod xom ashyosi konsentrlangan holatda mavjud bo'lib, yirik ko'lamda olinadi.

Ko'p hollarda neftni qayta ishlash va neftkimyo kombinat bir yoki ikki qo'shni joylashgan korxonada mavjud bo'lib, buning natijasida umumiy ishlab chiqarish rentabelligini oshiradi. Bunda transport xarajatlari qisqaradi, ishlab chiqarilayotgan, neftkimyoviy mahsulot esa neft mahsulotiga nisbatan 8-12 barobar qimmatroqdir.

1-rasm ma'lumotlar neft xom ashyosini destruktiv qayta ishlash jarayonlarida hosil bo'ladigan neftkimyoviy sintezi uchun ishlatiladigan asosiy uglevodorodlar bilan tanishtiradi.



Bunday tendensiyalardan biri sifatida texnologik qurilmalarni yiriklashtirishni ko'rsatish mumkindir. Masalan, 1950-60 yillarda etilen gazajratgich qurilmalarining quvvati 50 mingdan to 100 ming tonna/yilga bo'lgan bo'lsa, 1960-70 yillarda shunday qurilmalarning quvvati 300-600 ming tonna/yilga ko'paygan.



1-rasm. Neft xom ashyosini destruktiv qayta ishlash jarayonlarida olinadigan neftkimyoviy sintezning asosiy uglevodorodlari

1970 yildan boshlab esa ushbu tipdagi yangi qurilgan qurilmalarning quvvati 900 ming tonna/yilga etkazilgan. SHu bilan birga etilen olish usuli esa deyarli o'zgarmagan-etilen kuvurchali pechlarda piroliz usuli bilan olinavergan. 60 ming tonna quvvatdan 300 ming tonna quvvatga o'tish etilen narxini taxminan 50% ga tushirish imkoniyatini beradi. SHu bilan birgalikda katta quvvatli qurilmalarda butadien va izoprenlarni ajratib olish rentabel bo'lib qoladi. Ularning yig'ma miqdori piroliz gazida 15% ga yaqin bo'ladi (etilenga nisbatan). Piroliz gazidan ajratib olingan butadien taxminan 1,5-2 barobar n-butan va n-butadienlarni degidrogenlab olinganidan arzondir.

Er kurrasida etilen ishlab chiqarish 1960 yildan boshlab 3 mln tonnadan to 20 mln tonnagacha etgan. Etilenni 40% dan ortig'i yuqori va quyi zichlikdagi polietilen olishga sarflanadi.

Xom ashyoni yuqori darajada mahsulotga aylantiruvchi jarayonlarni bunyod etish masalasi zarurdir. Masalan, etilenni to'g'ridan-to'g'ri gidratasiya qilib etil spirtini olishda bir bor reaktordan o'tganda etilenni bor-yo'g'i 4-5%i, siklogeksanni siklogeksanol va siklogeksanonga oksidlashda 4-5%i, etilenni yuqori zichlikdagi

polietilenga polimerizasiyasida 12-15%i mahsulotga aylanadi. Reaksiyaga past darajada kirishilganda unga kirishmay qolgan xom ashyo qayta-qayta ishlab chiqarishga kiritilishi esa jarayon rentabelligini pasaytiradi.

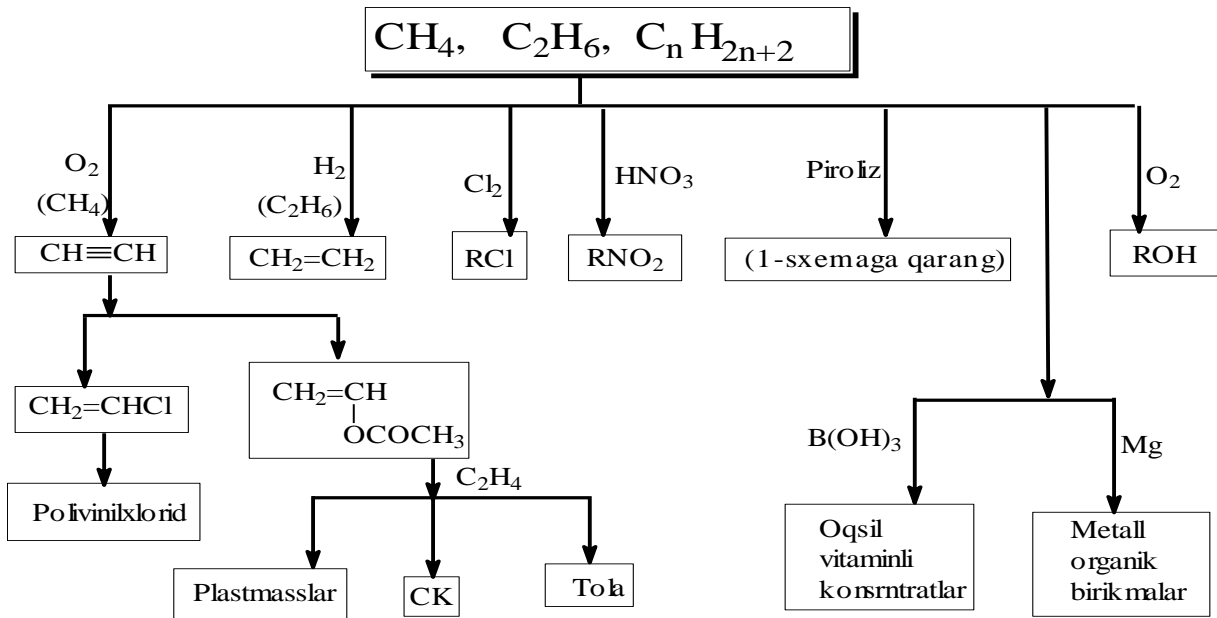
Energiyani xom ashyoni isitishga yoki energetik maqsadlarga ishlatiladigan bo'lsa, neftkimyoviy jarayonlarda uni utilizasiya qilish muxim muammodir. Issiqlik yutilishi bilan boradigan jarayonlarda, xususan, degidriqlash jarayonida uni ekzotermik jarayonlar, masalan, oksidlab degidriqlash bilan yonma-yon olib borgan maqsadga muvofiqdir.

YUqori avtomatlashtirilgan kimyo zavodlarini barpo qilish neftkimyo korxonalarini rivojining eng yaqin kelajagidir. Ushbu muammoni xal qilishda ob'ektiv sabablardan biri gaz va suyuq uglevodorodlarni qayta ishlashda modda hosil bo'lish jarayonining bitta oqimda borishidir.

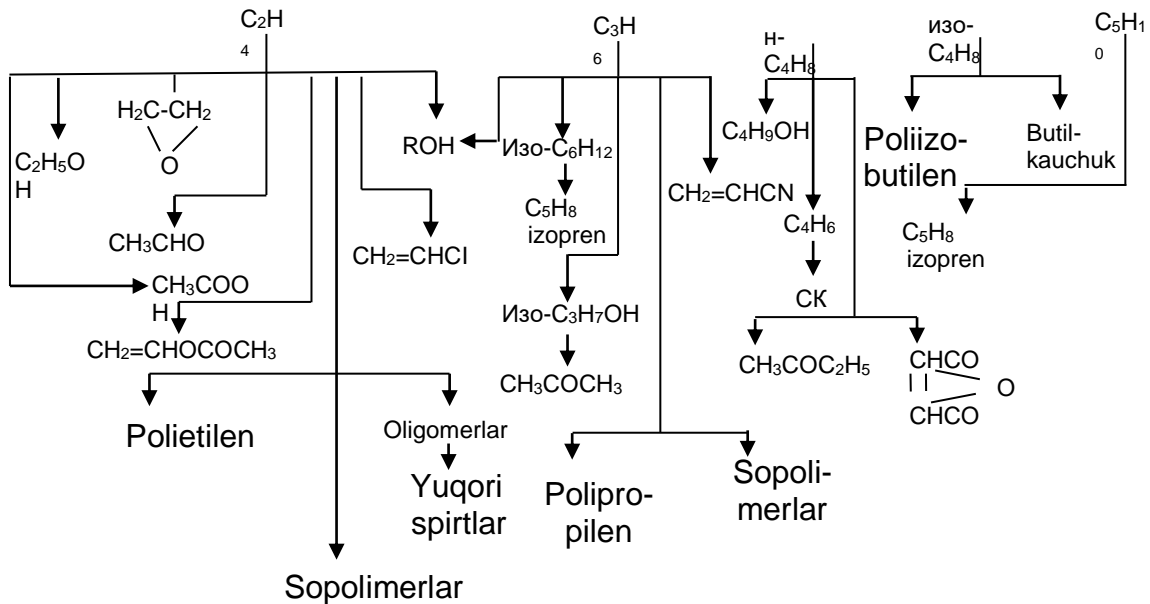
Texnologik jarayonning uzluksiz xarakterdaligi-boshqaruvning avtomatik sistemalarini qo'llash imkoniyatini yaratadi.

Butun dunyo neftkimyo sanoati xozirgi paytda 1500dan ortiq neftkimyo ishlab chiqarish korxonalaridan iborat va dunyo bo'yicha ishlab chiqarilgan neftning taxminan 4-7%ini (200mln tonna atrofida) va gazning 3,5%ini ishlatadi.

Quyidagi keltirilgan 2-5 rasmlar neftkimyoviy sintez sanoatining parafinlarni, olefinlarni, dienlarni va aromatik uglevodorodlarni qayta ishlash bo'limlarining asosiy yo'nalishlarini namoyon etadi.



2-rasm. To'yingan uglevodorodlar asosidagi neftkimyo sintezlarining eng muxim yo'nalishlari



3-rasm. Olefimlar asosidagi neftkimyo sintezlarning eng muxim yo'nalishlari

5 – rasm. Aromatik uglevodorodlar asosidagi neftkimyo sintezlarning eng myxim yo'nalishlari

1.2.Neft kimyoviy sintez uchun xom ashyo ishlab chiqarish.

Neftkimyo sanoatiga xom ashyo bo'lib xizmat qiluvchi neft va gaz uglevodorodlari alifatik, sikloalifatik va aromatik qatorga mansubdir. Alifatik uglevodorodlarga parafin uglevodorodlari, olefinlar, diolefinlar va asetilenlar kiradi. Neftkimyoda sikloalifatik uglevodorodlardan eng ko'p qo'llaniladigani siklogeksandir. Neftkimyo korxonalarida olinadigan va qayta ishlanadigan aromatik uglevodorodlardan benzol, toluol, ksilollar hamda etil va izopropilbenzollardir;

Kichikroq ko'lamda bisiklik aromatik uglevodorodlar-naftalin va uning gomologlari olinadi.

YUqorida qayd qilib o'tilganidek neftkimyo sintezi uchun xom ashyo sifatida quyidagi turli gaz xoldagi, suyuq va qattiq uglevodorodlar ishlatiladi:

- 1) To'yingan uglevodorodlar (metan, etan, propan, butanlar va boshqalar).
- 2) To'yinmagan uglevodorodlar: monoolefinlar (etilen, propilen, butenlar, pentenlar, yuqori olefinlar), asetilen va dien (butadien-1,3,izopren) uglevodorodlar.
- 3) Aromatik uglevodorodlar (benzol, toluol, alkilbenzollar, naftalin)
- 4) Alisiklik uglevodorodlar: naftenlar (siklopentan, siklogeksan), sikloolefinlar (siklogeksen), siklodienlar (siklopentadien, siklogeksadien va boshqalar).

Eslatma: Materiallarni bundan keyingi talqini uglevodorod va ularning hosilalarini nomlash imkon boricha “toza va amaliy kimyo xalqaro ittifoqi komissiyasi” nomenklaturasi qoidasi (**IUPAC** qoidasi) asosida beriladi. Biroq juda ko'p tarqalgan uglevodorodlar uchun ularning eski odatiy nomlari qoldirilgan. Masalan: eten o'rniga etilen, etin o'rniga, asetilen, propen o'rniga propilen, 2-metilbutadien-1,3 o'rniga izopren va ba'zi boshqalar.

Neftkimyo ishlab chiqarish korxonalariga xom ashyoni neft va gaz sanoati etkazib beradi. To'yinmagan uglevodorodlar sintezi maxsus qurilmalarda amalga oshiriladi; ular neftni qayta ishlash jarayonlarida ham hosil bo'ladi.

Neftkimyoviy sintez xom ashyolarining asosiy manbalari

Neftkimyoviy sintez xom ashyolarining asosiy manbaalari quyidagilar:

1. Neft yoʻldosh gazi; 2. Gazli benzin; 3. Tabiiy gaz; 4. Gaz kondensati konlarining suyuq va gaz xoldagi uglevodorodlari; 5. Neftni qayta ishlash zavodlari gazlari (distillatlar va qoldiqlar); 6. Suyuq neft mahsulotlari (distillatlar va qoldiqlar).

Neft yoʻldosh gazi.

“Xom” neft bilan birga chiqadigan gaz xoldagi uglevodorodlarni shunday deb atash qabul qilingan. Er qaʼri bosimi sharoitida gaz neftda erigan boʻladi va neftni qazib chiqarilish jarayonida, bosimning pasayishi bois, u ajraladi. Neft qazib chiqarilganda gaz maxsus separatorlarda neftdan ajratiladi. Biroq, bunda neft tarkibida bir qism erigan gaz xoldagi uglevodorodlar qolib ketadi, yoʻldosh gaz tarkibiga esa maʼlum miqdorda engil benzin fraksiyalari ham oʻtib qoladi. Gaz xoldagi uglevodorodlarni toʻlaroq ajratib olish va gaz xolidagi va suyuq uglevodorodlarni keyingi yoʻqotilishini kamaytirish maqsadlarida neft fizik stabilizasiyalanadi, yoʻldosh gaz esa neftni stabillashdagi gaz bilan gazobenzin zavodiga undan suyuq uglevodorodlarni ajratish va fraksiyalarga ajratishga joʻnatiladi.

Neft yoʻldosh gazi metandan pentanlargacha boʻlgan toʻyingan uglevodorodlardan tarkib topgan va birqancha miqdorda inert gazlar ham saqlaydi; ayrim konlar yoʻldosh gazlari tarkibida erkin vodorod sulʼfid ham mavjud boʻladi. Ayrim neft yoʻldosh gazlarining tarkibi 1- jadvalda keltirilgan. Ushbu gazlar uchun metanni yuqori miqdori va qimmatli uglevodorodlar komponenti boʻlgan etan, propan va butanlarning bir qancha miqdori mavjud.

1-jadval.

Ayrim neft yoʻldosh gazlarining tarkibi

Komponentlar	Tarkibi, xajmiy %					
	Tuymazin koni (Boshqir. dist avtanom resp.)	Romashkin koni (Tataris. avt.r.)	SHaim koni (Xanti-Manti milliy okrugi)		Ust-baliq koni (Tyumenʼ)	
Etan	21	20	7,1	16,9	3,9	11,3
Propan	18,4	18,5	7,9	29,3	3,2	14,5
2-Metilpropan (izobutan)	s 6,8	s 6,2	1,3	5,2	0,6	2,7
n-Butan			1,9	7,7	1,0	5,2

2-Metilbutan (izopentan)	s 4,6	s 4,7	0,4	1,5	0,3	1,2
n-Pentan			0,3	1,4	0,3	1,6
C ₆ va undan yuqori uglevodorodlar			0,3	1,4	0,3	1,3
Vodorod sul'fid	yo'q	yo'q	yo'q	yo'q	yo'q	yo'q
Uglerod dioksid	0,1	0,1	2,3	2,7	yuk	yuk
Azot	7,1	11,5	5,1	yuk	2,7	0,5

Gaz benzini.

Gaz benzini – engil benzin fraksiyasi bo‘lib, to‘yingan uglevodorodlardan tashkil topgan. Gaz benzinlari qimmatli uglevodorodlar komponentlarini o‘zida saqlaydi, shu jumladan 2-metilbutan (izopentan) va n-pentanni. Gaz benzinlarining tavsifi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval

Ayrim gazobenzin zavod (GBZ) larini gaz benzinlari tavsifi.

Ko‘rsatkichlar	Tuymazin GBZ	Minibaev GBZ
1	2	3
Nisbiy zichlik	0,736	-
Fraksion tarkibi (GOST 1576-42 bo‘yicha), ⁰ S qaynash boshlashi 26 27-30	26	27-30
10%	33	33-37
50%	46	43-46
90%	100	85-89
Qaynashni oxiri	121	110-114
Uglevodorod tarkibi, massaviy %		
1	2	3
2-metilpropan (izobutan)	s 12,9	izi bor

n-butan		2,5
2-metilbutan (izopentan)	25-30	s 30,2
n-pentan	20-25	
dimetilbutanlar	3,5-4,5	s 13,3
metilpentanlar	8,5-10,0	
n-geksan	≥ 5	17,4
metilsiklopentan	yuk	1,4
siklogeksan	yuk	2,5
benzol	0,4	0,5
izopentan	10	5,9
C ₈ va undan yuqori uglevodorodlar	1,5-2,5	-

Tabiiy gaz.

Toza gaz konlarining gazini tabiiy gaz deb nomlash qabul qilingan. Tarkibiy qismi bo'yicha u yo'ldosh gazlardan anchagina farq qiladi. Tabiiy gazda metanning miqdori yo'ldosh gazdagidan ko'p bo'lib, 98% gacha etishi mumkin; C₂ va ayniqsa C₃-C₄ uglevodorodlarning miqdori tabiiy gazda, odatda yuksak emas. Ko'pgina tabiiy gazlarda ko'proq miqdorda inert gazlar (N₂, CO₂) va kamyob gazlar (Ar, He va boshqalar) ham mavjud. Ayrim tabiiy gazlarni tarkibi 3 va 4-jadvallarda keltirilgan. Tabiiy hamda yo'ldosh gazlar tarkibiga faqat to'yingan uglevodorodlar kiradi.

Ayrim gaz konlari tabiiy gazlarining tarkibi

Komponent-lar	T a r k i b i , xajmiy%				
	Nibel' koni (komi AR)	Dashav koni (Ukraina)	Elman-Kufrom koni (Saratov vil-ti)	SHimo-liy Stavropol' koni	Vveden koni (Boshqird AR)
Metan	87,9	97,5	93,3	96,86	70,87
Etan	1,3	0,5	2,0	0,1	8,0
Propan	0,15	0, 2	0,5	0,03	4,3
2-Metilpropan (izobutan)	0,06	s 0,1	0,2	0,1	0,5
n-Butan	0,03				0,7
2-Metilbutan (izopentan)	s0,03	yuk	0,1	yuk	0,2
n-Pentan					0,12
C ₆ va undan yuqori ug-dlar	yuk	yuk	yuk	yuk	0,01
Uglerod dioksidi	0,04	0,1	0,1	2,0	0,2
Azot	10,5	1,6	3,8	1,0	15,1

4- jadval

SHo'rton gaz koni O'zbekiston «xom» tabiiy gazining tarkibi, xajmiy%.

Azot	1,58	Geksan	0,119
Uglerod dioksid	2,307	Geptan	0,112
Metan	90,529	H ₂ S	0,080
Etan	3,537	n-butan	0,260
Propan	1,060	i-pentan	0,110
i-butan	0,209	n-pentan	0,093

Gaz kondensati konlarining suyuq va gaz holatdagi uglevodorodlari.

YUqori bosimli plastlardan olinadigan ayrim gaz konlarida qazib olinadigan gazning tarkibida bir talay suyuq uglevodorodlar ham bo'ladi. Bosimning pasaytirilishi oqibatida kritik oblastda fazoviy muvozanat sharoitidan kelib chiqqan xolda ushbu suyuq uglevodorodlar kondensatlanadilar va ular gazdan ajratib olinishi mumkin.

Ushbu holat retrogradli kondensasiya deb nom olgan. Gazdan ajratib olingan suyuqlik kondensat deb, bunday konni gazokondensat koni deb nomlash qabul qilingan. Tarkibi bo'yicha gazokondensat koni gazi tabiiy gazga yaqin bo'lib, kondensat esa benzin va kerosin fraksiyalarini o'z ichiga oladi.

Muhim gazokondensat konlarining gazlarini va kondensatlarini tavsifi 5 va 6-jadvallarda keltirilgan.

5-jadval.

Ayrim gazokondensat konlarining gazlarini tavsifi.

Komponentlar	Krasno-dar(RF)	SHebelin (Ukr.r)	Berezyan (Krasnodar)	Vuktil (Qomi AR)	Gazli (O'zb.r)
Gazni	Tarkibi,		xajmiy	%	
1	2	3	4	5	6
Metan	86	93,6	87,7	75,7	94,2
Etan	6	4	4,9	9,1	3
Propan	2	0,6	1,9	3,1	0,9
Butanlar	1	0,7	0,9	0,7	0,4
C ₆ va undan yuqori ugle-dlar	1,5	0,4	1	7,5	0,5
Uglerod dioksid	1,5	0,1	2,5	0,2	0,4
Azot	2	0,6	1,1	3,8	0,6

6-jadval.

Ayrim gazokondensat konlarining kondensatlarini tavsifi.

Komponentlar	Krasnodar (RF)	SHebelin (Ukr.r)	Berezyan (Krasnodar)	Vuktil (Komi AR)	Gazli (O'zb.R)
Kon Fraksion tarkibi Qaynay boshlash, °C	densatni		tavsifi		
	40	44	47	31	54
Qaynab bo'ladi, xajmiy %					
100°Cgacha	30	27	22	35	36
150°Cgacha	65	63	64	55	83
200°Cgacha	83	80	78	72	92
Qaynashni oxiri, °C	300	289	315	360	220

Guruhni tarkibi, massaviy%:					
<i>Aromatik</i>					
<i>uglevodorodlar-</i>	25	14	33	15	26
<i>Naftenlar -</i>	35	32	44	25	29
<i>Parafinlar -</i>	40	54	23	65	45

Ayrim konlarda naften uglevodorodlar 40% gacha mavjud bo'lib, bu ko'rsatkich kondensatlarni neftkimyoning qimmatli xom ashyosiga aylantiradi.

Neftni qayta ishlash zavodlari gazlari

Neft zavodi gazlarida C₁ dan C₄ gacha to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar mavjud. Undan tashqari, ushbu gazlar tarkibiga odatda vodorod, vodorod sul'fid va ko'p bo'lmagan miqdorda oltingugurt-organik birikmalar kiradi. Neftni qayta ishlash zavodi gazining tarkibi u erda qanaqa jarayonlar olib borilishiga bog'liq. Gazning asosiy manbai neftni destruktiv qayta ishlash jarayonlari qurilmalari (termik va katalitik kreking, kokslash, katalitik riforming); va nefti to'g'ridan-to'g'ri haydash qurilmalari bo'lib, ularda miqdori ko'p bo'lmagan gaz va neftda erigan gaz ajratib olinadi.

Kreking va kokslash gazlarida to'yingan uglevodorodlar bilan bir qatorda ko'pgina olefinlar va birqancha miqdorda vodorod mavjud. Katalitik riforming gazi vodorodga boy (60 xajmiy % gacha) bo'lib, u faqat to'yingan uglevodorodlarni o'z ichiga olgan. Neftni qayta ishlash jarayonlarida gazlarning bunday turli tarkibdaligi turli zavod gazlarining xilma-xil tarkibdaligi va xattoki uni bir zavod doirasida ham o'zgarib turishini belgilaydi. Neft zavodi gazlari tarkibining o'zgarib turishi ularni qayta ishlashni murakkablashtiradi.

Suyuq neft mahsulotlari (distillatlar va qoldiqlar)

Suyuq neft mahsulotlarida neftkimyoda ishlatiladigan qator qimmatli komponentlar mavjud. Masalan, to'g'ridan-to'g'ri haydash olingan va kreking benzinlarida pentanlar, pentenlar, siklopentan, metilsiklopentan, siklogeksan va uning gomologlari bor. Kerosin va gazoyl fraksiyalarida qattiq va suyuq to'yingan uglevodorodlar (yumshoq parafin deb nomlangan), moy fraksiyalarida esa qattiq to'yingan uglevodorodlar (qattiq parafin) mavjud.

1.3. Parafin uglevodorodlar.

Neftkimyo sanoati uchun xom ashyo sifatida xizmat qiluvchi parafin uglevodorodlarga, birinchi navbatda, quyi molekulyar C_1-C_5 parafin uglevodorodlar kiradi. Uglerod atomlari soni 6-10 dan iborat bo'lgan parafin uglevodorodlar chegaralangan miqdorda qo'llaniladi.

$C_{10}-C_{20}$ va $C_{20}-C_{40}$ parafin uglevodorodlar sintetik yuvish vositalari yarim mahsulotlarini ishlab chiqarishda keng qo'llaniladi. Parafin uglevodorodlarni ishlatishda oqsil-vitaminli konsentratlarni bakteriyalar vositasida bijg'itish usuli bilan olish yangi yo'nalish xisoblanadi. Parafin uglevodorodlar uch turga bo'linadi: gaz holatdagi, suyuq va qattiq.

Gaz holatdagi parafin uglevodorodlar.

Gaz holatdagi parafin uglevodorodlarga metan, etan, propan, butan va izobutanlar kiradi. Tabiiy gazlar bevosita er qa'ridan qazib chiqariladi; ko'pchilik hollarda neft qazib chiqarishda yo'ldosh gazlar sifatida ajralib chiqadi; ko'p hollarda esa alohida kon hosil qilishi mumkin.

Neftkimyo uchun stabilizasiya gazlari, gaz-kondensat konlari uglevodorodlari, neftni qayta ishlashda hosil bo'ladigan gazlar katta ahamiyat kasb etadi.

Tabiiy gazning tarkibiga qarab ularni 2 guruhga: quruq va yog'liq gazlarga bo'linadi. Quruq gaz asosan metandan tashkil topgan bo'lib, tarkibida biroz etan ham bo'ladi. Gaz tarkibida uglevodorodlardan tashqari uglerod dioksid, azot, kislorod, vodorod sul'fidlar, gohida geliy ham bo'ladi. Gaz tarkibida 3-4%dan kam bo'lmagan miqdorda etan bor bo'lsa, $-20^{\circ}S$ da uni engil absorbsiya moyi bilan absorbsiya qilib ajratib olinib, neftkimyo sintezi qimmatli xom ashyosi bo'lmish etilenga degidrogenlashda ishlatiladi. Gaz tarkibidan 4-% gacha etan ajratib olinadi, qolgan gazni asetilen ishlab chiqarishda yoki yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

Neftkimyo uchun qimmatli bo'lgan gaz-yog'liq (yo'ldosh) gazdir. YOg'liq gaz komponentlari 3 guruhga bo'linishi mumkin:

1) metan, etan va qo'shimchalar (N_2 , CO_2 , O_2 va boshqalar), boshqacha aytganda quruq gaz;

2) propan, butan- 20at bosimda va normal temperaturada suyuq holatga o'tadigan uglevodorodlar (suyultirilgan gazlar);

3) pentan, geksan va heptan- normal sharoitda suyuq holatda bo'lgan uglevodorodlar (gaz benzini).

CHuqur burg'ilash xajmlarini oshishi neftkimyo sintezi xom ashyolari manbai sifatida gaz kondensat konlari tobora ko'proq ahamiyat kasb etayapti. Kondensat konlaridan chiqqan gaz etan, propan va butanni miqdori bo'yicha tabiiy va yo'ldosh gazlar oralig'idan o'rin oladi.

Kondensasiyalangan komponentlarni, ya'ni suyulgan gazlarni va gaz benzini ajratib olish uchun 3 ta usul qo'llaniladi:

1. kompression (bosim ostida haydash);

2. adsorbsion (katta solishtirma yuzaga ega bo'lgan materiallar bilan adsorbsiyalash, masalan aktivlangan ko'mir bilan).

Ushbu usul gazda yuqori molekulyar komponentlar kam bo'lganda qo'llaniladi.

3. absorbsion (moy bilan absorbsiyalash).

Xozirgi paytda eng ko'p qo'llanilayotgan usul-absorbsion usul bo'lib, bunda 35 atm bosim ostida turgan gazdan C_3 va undan yuqori uglevodorodlarni absorbsion moyda eritib, ajratib olinadi. YUtilgan uglevodorodlarni desorbsiyalash va absorbentni regenerasiya qilish to'yingan absorbsion moy (yog'li moy) ni isitish orqali amalga oshiriladi; shundan so'ng absorbent «ochiqqan moy» yana absorbsiyaga yuboriladi. YOg'dan ajratib olingan parafin uglevodorodlardan gaz benzini olish uchun bosim ostida propan va butanlar haydalib, so'ng ajratish uchun jo'natiladi.

Neftni qayta ishlash zavodlarida turli jarayonlar mavjud bo'lib, ularda neftkimyo sintezi uchun xom ashyo bo'lgan gazlar hosil bo'ladi. Engil parafin uglevodorodlar asosan neftni to'g'ri haydash jarayonida, dizel yoqilg'isini gidrotozalashda hamda gidrokrekingda olinadi.

Quyi molekulyar parafin uglevodorodlar neftkimyo sintezi uchun qimmatli xom ashyo xisoblanadi. Etan va propan neftkimyo uchun qimmatli xom ashyo turi bo'lgan etilen va propilenni olishga ishlatiladi, butan va pentan esa sintetik kauchuklar olish uchun dastlabki monomer bo'lgan butilen, butadien va izoprenlarni olishda qo'llaniladi.

Parafin uglevodorodlar shu bilan birgalikda nitrolash, xlorlash va oksidlash jarayonlarida ham ishlatilishi mumkin. Hosil bo'ladigan nitroparafinlar (erituvchi), metilxlorid, xloroform, uglerod IV-xlorid, etil xlorid (tetraetilqo'rg'oshin olish uchun ishlatiladi), formaldegid, metanol, asetal'degid va boshqalar qimmatli moddalardir.

Suyuq parafin uglevodorodlar.

C_5 ($t_{qayn}30^0S$) dan C_{16} ($t_{qayn}286^0S$) gacha bo'lgan parafin uglevodorodlar normal sharoitda suyuqlikdir. Ushbu uglevodorodlar neftni to'g'ridan-to'g'ri haydash natijasida mos xolda benzin ($20-200^0S$) va kerosin ($170-285^0S$) fraksiyalarida mavjuddir. Keyingi kimyoviy qayta ishlashlarga normal tuzilishga ega bo'lgan parafin uglevodorodlar qiziqish hosil qiladi. Mos fraksiyalardan rektifikasiya yo'li bilan ajratib olish imkoniyati yo'q, chunki fraksiyada normal parafinlar bilan birga o'sha oraliqda qaynaydigan izoparafin, aromatik va naften uglevodorodlar ham bor.

Suyuq parafin uglevodorodlarni qo'llanilishi

Izopentan –sintetik kauchuk monomeri-izopren ishlab chiqarishda ishlatiladi. C_6-C_{10} parafin uglevodorodlarni asosiy qo'llanish soxasi- maxsus erituvchilar sifatida ishlatilishi bilan chegaralanadi. $C_{10}-C_{20}$ parafin uglevodorodlar esa spirtgacha oksidlashda ishlatilib, hosil bo'lgan mahsulotlar sintetik yuvish vositalarini olishda qo'llaniladi.

Qattiq parafin uglevodorodlar.

Qaysi neft konidan chiqqanligiga qarab neftni moy fraksiyasi ($300-500^0S$) ni deparafinlaganda 30% gacha parafini bo'lgan $C_{20}-C_{40}$ qattiq parafin uglevodorodlar olinadi. Moylarni deparafinlash erituvchilar yordamida olib boriladi. Surkov moylari fraksiyasi to'g'ri keladigan erituvchi (metiletiketone-benzol, aseton-benzol, benzol-dixloreten aralashmalari, suyuq propan)da eritiladi, so'ngra eritma sovutiladi va bunda ajralib qolgan parafin fil'trlash yo'li bilan ajratiladi. Erituvchi fil'tratdan haydaladi va u jarayonga qaytariladi. Parafin qoldiq moydan qaynoq erituvchi, (masalan metilen xlorid) bilan yuviladi.

$C_{20}-C_{40}$ qattiq parafin uglevodorodlar sintetik yuvish vositalari ishlab chiqarish uchun boshlang'ich xom ashyo bo'lgan a-olefinlar va sintetik karbon yog' kislotalarini olishda ishlatiladi. Bundan tashqari, $t_{erish}40-42^0S$ li parafinlar gugurt, teri sanoatida,

$t_{erish}=50-52^{\circ}S$ li parafinlar sham ishlab chiqarishda, xo‘l mevalarni konservalashda, kosmetikada, farmasevtika sanoatida, fotografiyada va shu kabilarda qo‘llaniladi.

1.4. Olefin uglevodorodlar

YUqorida ko‘rib chiqqan parafin uglevodorodlardan farqli o‘laroq, olefinlar neft va gazni tarkibida bo‘lmaydi, destruktiv qayta ishlash jarayonlari natijasida hosil bo‘ladi. Neft to‘g‘ridan-to‘g‘ri haydalganda uning tarkibida mavjud bo‘lgan uglevodorod fraksiyalari faqat ajraladi. Destruktiv qayta ishlash destruksiyani, ya‘ni og‘ir (yuqori temperaturada qaynaydigan) uglevodorodlarni quyi temperaturada qaynaydiganlarga parchalashni o‘z ichiga oladi.

O‘tgan asrning 20 yillarida neftni destruktiv qayta ishlash usullari rivojlana boshlagan va destruktiv qayta ishlash mahsulotlarida quyi qaynar uglevodorodlarning, ya‘ni benzinning miqdori oshganligi bois, ular motor yoqilg‘isi resurslarini oshirishga xizmat qilgan. Bunday qayta ishlashning destruktiv usullarini qo‘llash ko‘rsatkichlarni nafaqat miqdoran (benzin resurslarini oshirish), balki jarayonida hosil bo‘lgan mahsulot sifatini oshiruvchi yuqori oktan sonli uglevodorodlar xisobiga yaxshilash orqali ham erishiladi.

Sanoatda etilen uglevodorodli xom ashyoni piroliz qilib olinadi. Pirolizda etilen bilan bar qatorda ko‘pgina miqdorda propilen va biroz butenlar, butadienlar hosil bo‘ladi. Propilen va butenlarning boshqa manbai- neftni qayta ishlash zavodlarining gazlaridir (yuqoriroqda keltirilgan ma‘lumotlarga qarang).

Gaz holiday olefin uglevodorodlar

Neftkimyo sanoati uchun gaz xolidagi olefin uglevodorodlar eng ko‘p ahamiyat kasb etadi. Neftkimyo sintezi uchun ushbu uglevodorodlar nechog‘lik kerakligini AQSH davlatining olefinlarga bo‘lgan talabidan ko‘rish mumkin (7-jadval).

7-jadval.

AQSH neftkimyosi uchun olefinlarni ishlatish o‘shish ko‘rsatkichlari, mln.t/y

Y i l l a r

1971	1975	1980
13,2	20,5	37,5

Gaz holdagi olefin uglevodorodlarga etilen, propilen, butilenlar (butilen-1; butilen-2, izobutilen) taalluqli. Ushbu uglevodorodlarni olish uchun xom ashyo sifatida tabiiy va yo‘ldosh gazlar hamda suyuq neft mahsulotlari xizmat qiladi.

Gaz holdagi olefin uglevodorodlarni olish usullari

Gaz holdagi olefin uglevodorodlarni olish usullarini 2 asosiy tipga bo‘lish mumkin:

A. Termik va katalitik kreking- neftni destruktiv qayta ishlash natijasida hosil bo‘lgan gazlardan ajratib olish. Ushbu jarayonlarda gaz- yonaki mahsulotdir.

B. Olefin uglevodorodlar ishlab chiqarishning maxsus usullari- gaz xolidagi parafin uglevodorodlarni degidrogenlash, gaz xolidagi va suyuq neft mahsulotlarini piroliz qilish. Ushbu jarayonlarda hosil bo‘lgan olefinlar maqsadga muvofiq mahsulotlardir.

Neftni destruktiv qayta ishlash jarayonlari.

Neftni destruktiv qayta ishlash jarayonlari kreking va riforming nomi bilan ataladi.

Krekingning 2 xil turi mavjud- **termik va katalitik.**

Destruktiv qayta ishlashga berilayotgan dastlabki xom ashyoga va jarayonni olib borish sharoitiga qarab gazning miqdori va tarkibi keng doirada o‘zgarib turishi mumkin.

Termik kreking maqsadi –«xom» neft fraksiyasini faqat termik yo‘l bilan destruksiya qilishdir, bunda xom ashyo sifatida ko‘pincha gazoil deb ataladigan 200-400⁰S fraksiya ishlatiladi. Bunga ikki yo‘l bilan erishish mumkin: bug‘ fazada (t=580-650⁰S, P=5-10at) kreking yo‘li bilan va aralash fazada (t=350-500⁰S, P=25-70at) kreking bilan. Birinchi xolda olefinlarga boy bo‘lgan ko‘p (30% gacha, xom ashyoga nisbatan) gaz hosil bo‘ladi; ikkinchi holda gazning salmog‘i kamroq 10-12%, xom ashyoga nisbatan, u kamroq (15% olefinlardan iborat bo‘ladi).

Termik krekingning boshqa bir ko‘rinishi bo‘lgan va benzinlarni antidetonasion xususiyatlarini yaxshilashga yo‘naltirilgan yuqori qaynovchi benzin fraksiyalarini termik riformingidir. Uni 550-600⁰S temperaturada va 40 at bosimda olib boradilar.

Gazlar termik riformingda ancha ko'p miqdorda, o'rtacha 16-17 og'irlik %da (boshlang'ich xom ashyoga nisbatan) hosil bo'ladi.

Termik kreking o'z o'rnini yuqoriroq oktan sonli benzin olib beruvchi katalitik krekinga bo'shatib bermoqda. Jarayon $t=450^{\circ}\text{S}$ temperaturada va 1-15at bosimda alyumosilikat katalizatorlari ($\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$) ishtirokida olib boriladi.

Katalitik kreking gazlarida ayrim xollarda termik krekingdagiga nisbatan ancha ko'proq olefin uglevodorodlar mavjud bo'ladi. Katalitik krekingda C_3 va C_4 uglevodorodlar va izo tuzilishga ega bo'lgan uglevodorodlar ko'proq bo'ladi.

Katalitik krekingning boshqa bir ko'rinishi bo'lgan katalitik riforming gazlari asosan vodorod (90% gacha) va to'yingan uglevodorodlardan iborat, shu sababli u gaz xolidagi olefinlar olish manbai bo'lib xizmat qila olmaydi. Ushbu jarayon benzinlarni antide-tonasion xususiyatlarini yaxshilashga va aromatik uglevodorodlarni olishga yo'naltirilgan. SHunday qilib neftni destruktiv qayta ishlash jarayonlari gaz xolidagi olefin uglevodorodlarni olish uchun xizmat qilishi mumkin, biroq neftni destruktiv qayta ishlash gazlaridan etilenni ajratib olish, uni gazlardagi miqdori quyi bo'lganligi bois, maqsadga muvofiq emas.

Olefin uglevodorodlarni olishning maxsus usullari neftkimyo uchun ko'proq ahamiyat kasb qiladi.

Gaz xolidagi olefinlarni olishning maxsus usullari.

Hozirgi vaqtda neftkimyo sanoatini gaz xolidagi olefin uglevodorodlarga bo'lgan talabini qondiruvchi asosiy jarayon –piroliz jarayonidir. «Piroliz» tushunchasini yuqori temperaturadagi kreking bilan bog'laydilar.

Pirolizga uchratilayotgan xom ashyoga bog'liq xolda jarayonlarni quyidagicha farqlaydilar:

1) gaz xolidagi xom ashyoni pirolizi-tabiiy va yo'ldosh gazlarni, neftni qayta ishlashdagi gazlar fraksiyasini pirolizi;

2) suyuq neft asosidagi xom ashyoni pirolizi: quyi oktan sonli gaz xolidagi va to'g'ridan-to'g'ri haydalgan benzinlarni katalitik riformingdan keyin aromatikasi ajratib olingandan rafinatlarni, kerosin-gazoyl fraksiyasini og'ir neft asosidagi qoldiqlarni va xattoki neftni o'zini krekingi.

Piroliz jarayonining «chuqurligi» uch asosiy faktorlarga bog‘liq: kontakt vaqti, temperatura va uglevodorodlarning parsial bosimiga.

Eng afzallari quyidagilar: kichik kontakt vaqti katta bo‘lmagan parsial bosim va ushbu xom ashyo turiga mos maksimal temperatura.

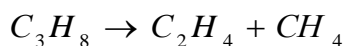
Neftkimyo sintezi sanoati uchun gaz holdagi olefinlarni etkazib beruvchi eng ahamiyatli usul gaz holdagi xom ashyoni piroliz qilish usuli bo‘lib, bunda xom ashyo sifatida tabiiy va yo‘ldosh gazlar yoki neftni qayta ishlashda hosil bo‘ladigan gaz fraksiyalari ishlatiladi.

Etilenni olishda eng ma‘qul xom ashyo –etan va propandir.

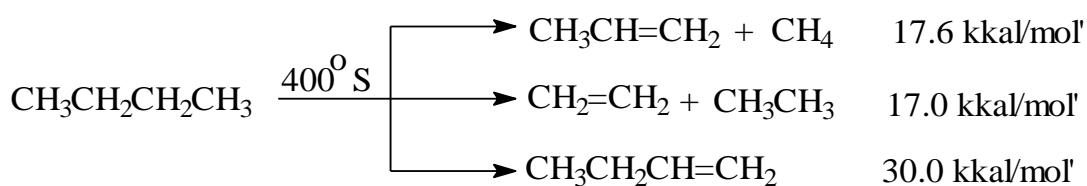
Metan pirolizga eng qiyin uchraydigan xom ashyodir: uning pirolizi 700⁰S dan yuqorida boshlanadi. 1000-1200⁰S da undan etilen va asetilen olish mumkin; 1200⁰S dan yuqorida temperatura piroliz mahsuloti asetilendir.

Etanni pirolizida eng ma‘quli 750-850⁰S temperaturedir; bunda etilen eng ko‘p miqdorda hosil bo‘ladi.

Propanni piroliz qilinganda (t=700-800⁰S) mahsulot tarkibida eng ko‘pi etilen va metandir, chunki C-C bog‘i C-H bog‘iga nisbatan engilroq uziladi:



Butanni pirolizi 400⁰S dan boshlanadi va quyidagi uch yo‘nalishda boradi.



Keltirilgan tenglamalardan ko‘rinib turibdiki, birinchi ikki reaksiya kamroq issiqlik sarfi bilan ketadi va shu sababli nisbatan quyi temperaturada olib boriladi: butanni pirolizi 400⁰S da boshlanadi; degidriqlash faqat >600⁰S temperaturada ketadi.

Amalda piroliz uchun individual uglevodorodlar emas, balki tabiiy va yo‘ldosh gazlar yoki neftni qayta ishlashda hosil bo‘ladigan gaz fraksiyalari ishlatilad

Piroliz jarayonlari sanoat qurilmasi

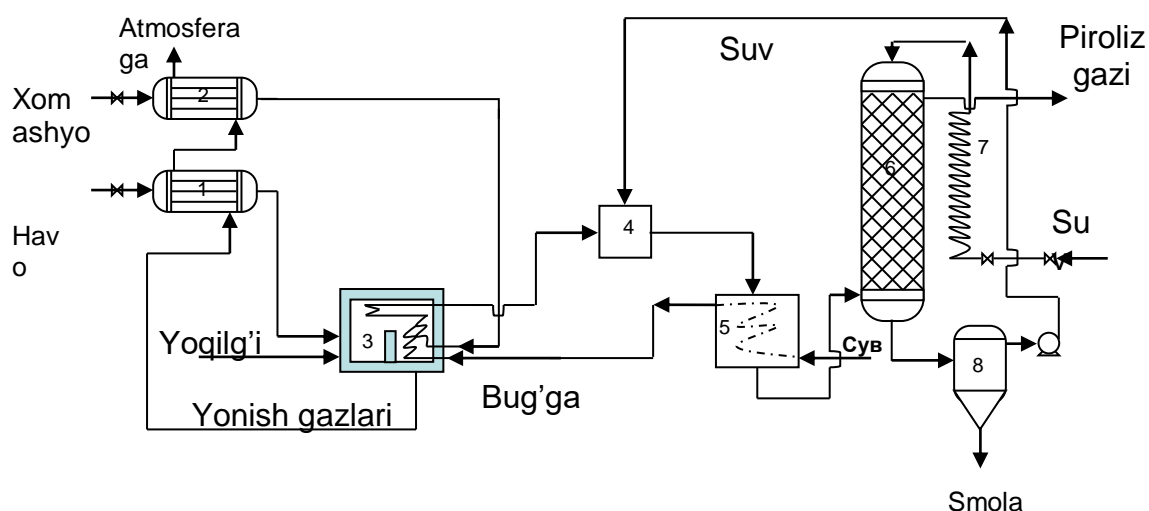
Ilk hom ashyo qanday bo‘lishidan qat’iy nazar gaz xolidami yoki suyuqlikmi piroliz jarayonlarini issiqlik olib kelish usuliga qarab 2 guruhga bo‘lish mumkin:

A) Tashqi isitishli piroliz jarayoni;

B) Ichki issiqlik olib kelish bilan piroliz jarayoni.

Xozirgi vaqtda tashqi isitishli birinchi guruh jarayoni eng ko‘p tarqalgan bo‘lib, quvurli pechlardagi pirolizning turli sxemalari mavjuddir.

Xom ashyo va tsirkulyatsiya gazlari suv bug‘i bilan aralashib, quvurli pechga kiradi va u erda 780-800⁰S gacha (ilk xom ashyo va maqbul mahsulotga qarab) juda qisqa vaqt ichida (1sekdan ko‘p emas) qiziydi (6-rasm).



6-rasm. Uglevodorod gazlarining pirolizi texnologik sxemasi:1,2-issiqlik almashtirgichlar; 3-quvurli pech; 4-«toblash» uskunasi;5-utilizator; 6-skrubber-sovutgich; 7-sovutgich; 8-separator.

Pechdan chiqayotgan pirogaz unga moy, suv yoki benzin sochilib tezda sovutiladi, so‘ng siqiladi, suvsizlantiriladi, mexanik va kimyoviy qo‘shimchalardan tozalanadi va tarkibiy qismlarga ajratish uchun jo‘natiladi.

Zamonaviy ko‘p kamerali piroliz pechlarining etilen bo‘yicha quvvati 50 ming tonna/yilga va undan ko‘pga etgan bo‘lib, bu bir korpusda 16 tagacha parallel ishlovchi piroliz ilon izi quvurchalari bo‘lgan bir necha oqim kameralarini (4-5 tagacha) blokirovkalash natijasida erishilgan.

Ikkinchi guruh jarayonlari- issiqlikni ichki etkazish usulida, ya‘ni xom ashyoni o‘ta qizdirilgan gazlar yoki suv bug‘i bilan kontakt holda amalga oshiriladi.

Gaz holiday uglevodorodlar aralashmasidan olefinlarni ajratib olish.

Neftkimyo sintezi sanoati olefin uglevodorodlarning sifatiga juda yuqori talablar qo'yadi. SHu sababli olefin tarkibli gazlar qanday usul bilan olinishidan qat'iy nazar ajratish jarayonidan avval xom ashyoni neftkimyo sinteziga tayyorlaydigan ma'lum operiyalarga uchratilishi lozim.

Xom ashyoni neftkimyoviy jarayonlarga tayyorlash

Odatda dastlabki tayyorlash quyidagi operiyalarni o'z ichiga oladi:

- a) mexanik qo'shimchalardan tozalash;
- b) qo'lansa hidli birikmalardan tozalash;
- v) quritish.

Gazlarni tarkibiy qismlarga ajratish

Neftkimyo sanoati uchun kreking, piroliz va shu kabi jarayon gazlaridan toza olefinlarni ajratib olish o'ta ahamiyatlidir. Qator jarayonlar uchun yuqori darajali tozalikka ega bo'lgan olefinlar ishlatish talab qilinadi. Masalan yuqori bosim polietileni olish uchun 99,9% konsentrsiyali etilen, etil spirtini olish uchun esa etilening konsentrsiyasi 97% dan kam bo'lmasligi kerak.

Xozirgi vaqtda sanoatda gazlarni ajratishning quyidagi usullari qo'llaniladi:

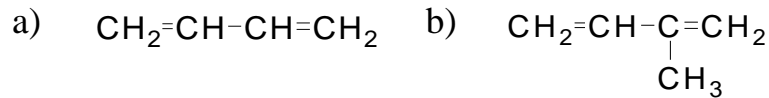
- 1) kompression,
- 2) sorbsion (adsorbsiya, absorbsiya, xemosorbsiya),
- 3) quyi temperaturali rektifikasiya,
- 4) kombinasiyalangan

Suyuq olefin uglevodorodlar.

Neftkimyo sanoati uchun parafinlarni kreking mahsuloti bo'lgan to'g'ri zanjirli a-olefinlar yoki quyi molekulyar polimerlar sintez qilinayotgandagi metallorganik katalizatorlar ishtirokida etilenni polimerlash jarayonlari zarur ahamiyat kasb etadi: Fosforli (nordon) katalizatorlarda propilen va butilenni polimerlab olinadigan tarmoqlangan zanjirli olefinlar ham zo'r ahamiyat kasb qilganlar. Ushbu suyuq olefin uglevodorodlar asosan sintetik yuvish vositalari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

1.5. Diolefin uglevodorodlar

Diolefin uglevodorodlarga butadien (a) va izopren (b) lar mansub bo'lib, ular sintetik kauchuk ishlab chiqarishda monomer sifatida ishlatiladi.



Butadien olishning asosiy sanoat usullari

Butadien olishning asosiy sanoat usullari quyidagilar:

1. Lebedev usuli bo'yicha etil spirtidan olish,
2. Butanni degidriqlash (bir va ikki bosqichli usullar bilan)
3. Piroliz jarayoni C₄ fraksiyasidan ajratib olish.

Pirolizda olinadigan C₄ fraksiyadan butadienni ajratish

Benzin va og'irroq xom ashyoni piroliz qilinganda etilen va propilenlar bilan birga butadien ham hosil bo'ladi, uni ajratib olinishi esa piroliz jarayonini iqtisodiy ko'rsatkichini ko'taradi.

Butadien bilan birlashtirilgan butilenlar, izobutilen hosil bo'lib, hamma C₄-fraksiyaning pirogazdagi umumiy miqdori bo'yicha 6,4% dan 11,1% gacha o'zgarib turadi (temperatura 780⁰S dan 725⁰S gacha o'zgarganda).

Piroliz orqali olinadigan C₄ –fraksiyaning mumkin bo'lgan qayta ishlash variantlaridan birini quyidagicha talqin qilish mumkin: avvalo C₃- va C₅ qo'shimchalarni yo'qotish uchun C₄ fraksiya rektifikatsiyaga uchratiladi, so'ngra u asetilendan gidriqlash yo'li bilan tozalanadi va keyin mis tuzlari eritmasi yordamida xemosorbsiya yo'li bilan yoki selektiv erituvchilar (furfurol, asetonitril va boshqalar) ishlatib ekstraktiv rektifikatsiya bilan butadien tozalanadi.

Izopren ishlab chiqarish.

Hozirgi vaqtda sanoatda izopren olishning quyidagi usullari ma'lum:

- 1) Izopentanni degidriqlash (bir va ikki bosqichli usullar)
- 2) Izobutilenni formal'degidga ta'sir ettirib dimetildioksan hosil qilish va so'ngra mahsulotni parchalash;
- 3) Asetonni asetilenga ta'sir ettirish

4) Propilenni dimerizatsiya qilish

Atsetilen ishlab chiqarish

Atsetilen ($\text{CH}\equiv\text{CH}$) vinilxlorid, vinilatsetat (platmassa olish uchun xom ashyo), akrilonitril kislota (tola olish uchun xom ashyo), xloropren kauchuklarini olishda ishlatiladi, uning 30%i avtogen svarkada sarflanadi.

Atsetilen olishning bir nechta usullari ma'lum:

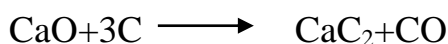
- 1) Kaltsiy karbididan;
- 2) Uglevodorod xom ashyosidan:
 - a) metanni elektrokreking qilish usuli bilan;
 - b) regenerativ pechlarda metanni termokreking qilib;
 - v) metanni oksidlab piroliz qilish bilan.

Kal'siy karbiddan atsetilen olish

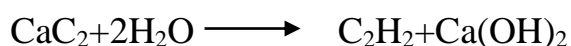
Kalsiy karbiddan atsetilen olish usuli XIX asr oxiridan mavjud bo'lib, ahamiyatini hozirgi vaqtda ham yo'qotmagan.

Atsetilenni olishni ushbu usuli ikki bosqichdan iborat:

1) elektropechlarda $2600-3000^{\circ}\text{S}$ da kal'tsiy oksidi va kokslarni ilk bor bir birida eritish



2) kal'tsiy karbidni suv bilan ishlab atsetilen va oxak suti olish:



Birinchi reaksiya endotermik (issiqlik yutilishi bilan boradi) shu sababli 1t atsetilen olish uchun elektr energiyasining sarfi 10000-11000 kvt-soat bo'lib, ushbu usulning kamchiligi xisoblanadi.

Xom ashyo manbalariga atsetilen ishlab chiqarishning bog'liq emasligi (kal'tsiy karbidi transportda oson tashiladi) ushbu usulning afzalligidir.

Karbid usuli bilan olingan atsetilen yuqori tozalik darajasi (99%dan yuqori)ga ega.

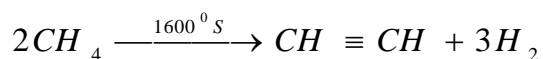
Uglevodorod xom ashyosidan atsetilen olish usullari

Issiqlik olib kelish usuliga qarab ushbu usullar turlicha bo'ladi:

Elektrokreking usuli.

Elektrokreking –tabiiy gaz (metan)ni qayta ishlashda ishlatiladi.

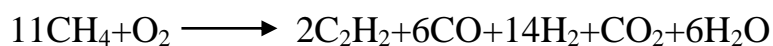
2000-3000⁰S temperaturali elektr yoyi ta'sirida metan 1600⁰S gacha isishi natijasida atsetilen hosil bo'ladi.



Elektr energiyaning sarfi xuddi karbid usulidagidek. Atsetilenni salmog'i 50%.

Metanni oksidlab piroliz qilish

Ushbu usulda metan kislorod bilan aralashtirib bir qism metan yoqiladi va hosil bo'lgan issiqlik tufayli xom ashyo 1600⁰S gacha qiziydi va atsetilen olish reaksiyasi amalga oshadi:



Atsetilen salmog'i 30-32%.

Jarayonning uzluksizligi va pastroq energetik sarflar tufayli ushbu usul eng ko'p qiziqish uyg'otadi, chunki atsetilen bilan bir qatorda sintez-gaz (CO+H₂) ham hosil bo'lib oksosintez usuli bilan metanol va boshqa spirtlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Oksidlab piroliz qilishni bir turi sifatida uglevodorod gazlarining gomogen pirolizini ko'rsatish mumkin.

Xom ashyoning bir qismini kislorod bilan aralashmasi pech' o'txonasida yoqilib, buning natijasida gaz ~2000⁰S temperaturaga ega bo'ladi. Pechning o'rta qismiga gaz oqimiga avvaldan 600⁰S gacha isitilgan qolgan xom ashyoni kiritiladi. Xom ashyo parchalanishi jarayonida atsetilen hosil bo'ladi.

Ushbu usulning afzalliklari –pech' ishining ko'proq xafsizligi va ishonchligi bo'lib, ammo uni tayyorlashda o'tga chidamli materiallar kerak bo'ladi.

Atsetilenni ajratib olish usullari

Turli usullar bilan atsetilen olinganda uning gaz tarkibidagi miqdori taxminan 15% ni tashkil qiladi, atsetilenni salmog'i esa 30-50% gacha o'zgarib turadi.

Sanoat miqyosida piroliz gazlari tarkibidan yuqori konsentratsiyali atsetilenni absorbttsiya usuli bilan selektiv erituvchilar yordamida ajratib olinadi.

Absorbsiya usuli atsetilenni turli suyuq absorbentlarda gazni boshqa komponentlariga nisbatan yuqoriroq eruvchanligiga asoslangandir.

Absorbsiya jarayoni normal temperaturada olib borilib, selektiv erituvchilar: N-metil pirrolidon, dimetilformamidlarda va past temperatura -70°S da esa metanol va atseton erituvchilari yordamida olib boriladi.

Nazorat savollar

- 1.Neftkimyoviy sintez xom ashyolarining asosiy manbaalari nimalar kiradi?
2. Uglerod atomlar soni nechaga teng?
- 3.Tabiiy gazning tarkibiga qarab nechchaga bo‘linadi?
- 4.YOg‘liq gaz komponentlarinechcha guruhga bo‘linadi?
5. Suyulgan gazlarni va gaz benzinini ajratib olishning necha xil usuli mavjud?

Asosiy adabiyotlar ro‘yxati

1.S.M. Turobjonov. B.A. Abidov. Moylar va maxsus suyuqliklar texnologiyasi. Darslik Toshkent 2010.

2.Speight, J.G. (2000). The Desulfurization of Heavy Oils and Residua. 2nd edn. Marcel Dekker, New York

3.Speight, J.G. and Ozum, B. (2002). Petroleum Refining Processes. Marcel Dekker, New York

2-mavzu: Aromatik uglevodorodlar. Naften uglevodorodlar.

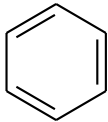
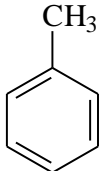
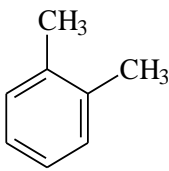
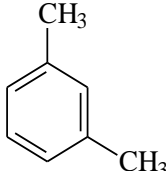
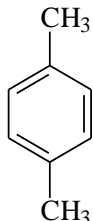
Reja:

- 1Aromatik uglevodorodlarni olish usullari.
2. Neft xom ashyosidan aromatik uglevodorodlarni olish usullari
3. YUqori aromatashtirilgan distillatlar va alkilaromatik uglevodorodlarni dealkillash.
4. Aromatik uglevodorodlarni ajratish va ajratib olish

Tayanch so‘z va iboralar: Arenlar, benzol, toluol, etilbenzol, ksilollar, arenlarni olish usullari,, katalptik riforming, uni ikki yo‘li, piroliz yo‘li, degidrotsiklizatsiya (keyingi degidriqlash bilan), arenlarni ajratish va ajratib olish,azeotrop haydash, selektiv ekstraksiya, ekstraktiv distillatsiya, ksilollarni ajratish, alkilaromatik uglevodorodlar olish,naftenlar, siklogeksanni ajratib olish, benzolni gidriqlash,

2.1 Aromatik uglevodorodlarni olish usullari.

Neftkimyo ishlab chiqarish uchun uglevodorod xom ashyosidan aromatik uglevodorodlar: benzol, toluol, etilbenzol, izopropilbenzol, stirol, metilstirol, naftalinlar olish katta ahamiyat kasb etadi.

				
Benzol	Toluol	Orto-ksilol	Meta-ksilol	Para-ksilol

Neftkimyo sintezida aromatik uglevodorodlar keng qo'llaniladi.

Xorij ma'lumotlariga ko'ra 40% dan ortiq benzol stirol ishlab chiqarishga (sintetik kauchuk monomeri), 20%i fenol olishga, 10%i sintetik tola ishlab chiqarishga va qolgan 30%i –yuvish vositalari ishlab chiqarishga, zaxarli ximikatlar va boshqalarga sarf bo'ladi.

Neftkimyoda (50-55%) toluol plastmassalar, portlovchi moddalar, benzol olishda, erituvchi sifatida hamda benzinlarni komponenti holida ishlatiladi.

Ksilollarning asosiy massasi(35%i) erituvchi sifatida, yana shunchasi aviatsiya benzini ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Orto-ksilol ftal angidridi ishlab chiqarishda qo'llaniladigan naftalin o'rniga keng miqyosda ishlatiladi. Para-ksiloldan poliefir tola va plyonka ishlab chiqarish yarim xom ashyosi bo'lmish tereftal kislota olinadi. Metaksilol extiyojga kam sarflanadi: uni oksidlab izoftal kislota olinib, u esa plastifikatorlar ishlab chiqarish uchun kerak; izomerlab paraksilol oladilar; yuqori oktan sonli benzinlar uchun ham komponent xisoblanadi.

Uzoq vaqt aromatik uglevodorodlarni olishning asosiy manbasi koksokimyo sanoati bo'lgan, bunda 1t toshko'mirdan 10kg ga yaqin benzol olingan. Benzol va uning gomologlarini toshko'mir smolasidagi miqdori foizning o'ndan bir bo'laklaricha bo'lsa-da, aromatik uglevodorod resurslaridan bo'lgan ushbu manbani mensimaslik mumkin emas, chunki ko'mirni kokslash jarayoni yirik masshtablarda olib boriladi.

2.2.Neft xom ashyosidan aromatik uglevodorodlarni olish usullari

Hozirgi vaqtda neft xom ashyosidan aromatik uglevodorodlarni quyidagi usullar bilan olish mumkin:

1. Neftni to‘g‘ridan-to‘g‘ri fraktsiyalaridan va ayrim gaz kondensati konlarining kondensatlaridan ajratib olish.
2. Engil uglevodorod fraktsiyalarini katalitik riformingi.
3. Alkil aromatik uglevodorodlarni va yuqori aromatlashirilgan distillatlarni dealkillash.
4. To‘g‘ridan-to‘g‘ri haydab olingan va ikkilamchi distillatlarni, ayrim hollarda esa «xom»neftni pirolizi.
5. Parafinlarni tsiklizatsiyasi.

Engil neft distillatlaridan aromatik uglevodorodlarni ajratib olish

Ushbu aromatik uglevodorodlar olish manbaini neft fraktsiyalarida anchagina miqdorda aromatik uglevodorodlar bor bo‘lgandagina ishlatish maqsadga muvofiqdir.

YUqori aromatlashgan neftlar sirasiga Pensilvaniya (AQSH) aromatkaning miqdori 11%gacha va Grozniy (RF 5%gacha).

SHuning uchun yuqorida keltirilgan usul bu yaqin o‘rtada bizning Respublika uchun amaliy ahamiyat kasb etmaydi.

Katalitik riforming

Neft asosidagi xom ashyodan yuqori konsentratsiyali aromatik uglevodorodlarni olishning asosiy manbai katalitik riformingdir.

Xom ashyo sifatida to‘g‘ridan-to‘g‘ri haydalgan benzinni quyidagi temperaturalardagi tor fraktsiyalarpi ishlatiladi:

Benzol uchun –60-85⁰S

Toluol uchun-85-110⁰S

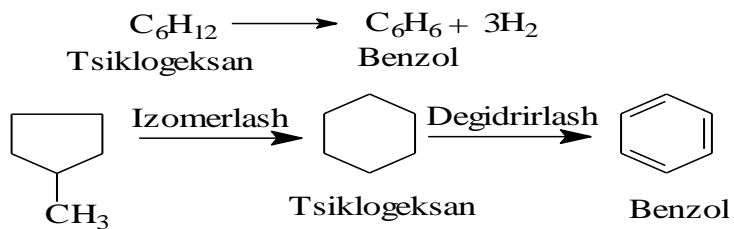
Ksilol uchun-120-135⁰S

YOki 60-140⁰S fraktsiya riforminga uchratiladi.

Qo‘llanilayotgan riforming katalizatorlariga bog‘liq xolda:

- 1) Hidroforming va 2) Platforming kabi jarayonlar o‘zaro farqlanadilar.

A) Hidroforming jarayoni 480-540⁰S temperaturada va 15-20at bosimda alyuminiy oksididagi molibden oksidi katalizatorida olib boriladi. Aromatik uglevodorodlar eng muximi olti a'zoli naften uglevodorodlarni degidrogenlash xisobiga va besh a'zoli naftenlarni olti xalqaliga izomerlab benzol hamda uning gomologlariga aylanishi xisobiga hosil bo'ladi:



Metilsiklopentan

Katalitik riforming jarayonida vodorod hosil bo'lsa hamki jarayon vodorod bosimi ostida olib boriladi. Bunda koks hosil bo'lishi vodorodsiz muxitdagidan ancha kamdir. Hozirgi sanoatda gidroforming psevdosuyultirilgan qatlam usulida amalga oshiriladi. Katalizator regeneratsiyasi uzluksiz amalga oshadi.

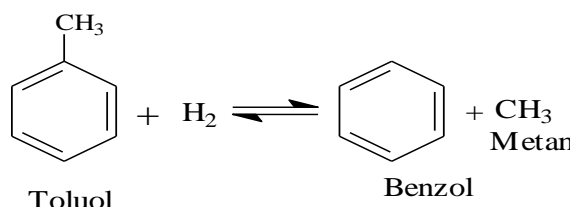
B) platforming jarayoni katalitik riforming soxasining katta yutug'idir. Ushbu jarayonda platinali katalizator (0,5% platina /alyuminiy oksidi) qo'llaniladi. Jarayon 450-540⁰S temperaturada, 14-70 at vodorod bosimida olib boriladi. Ushbu jarayon asosida o'sha-o'sha gidroforming reaksiyalari yotadi.

Alyumoplatinali katalizatorida xom ashyo sifatida 60-120⁰S benzin fraktsiyasi ishlatilsa xom ashyoga nisbatan aromatik uglevodorodlarni salmog'i 36,2%ni, shu jumladan benzol- 4,2%, toluol- 14,5%, ksilollar- 15,8% ni tashkil qiladi.

2.3. YUqori aromatlashtirilgan distillatlar va alkilaromatik uglevodorodlarni dealkillash.

Ushbu jarayon Germaniyada 2-jaxon urushi yillari keng joriy etilgan bo'lib, yuqori oktanli benzinlar hamda aromatik uglevodorodlar olish uchun ishlatilgan. Jarayon benzol va naftalin olish maqsadlari uchun AQSH da keng ko'lamda olib boriladi. Xorijda ushbu jarayonning tez rivojlanishi benzol va naftalinlarni etishmay qolganligi boisdir. Dealkillash jarayonini 2 turi mavjuddir: termik va katalitik.

Reaksiya sxemasi:



Termik dealkillash 750⁰S da 40at bosimda boradi. Jarayon temperaturasini pasaytirish hamda benzolni salmog‘ini oshirish maqsadlarida adabiyotlarda molibden, kobal’t, nikel’ oksidlari /alyuminiy oksidida yoyuvchili katalizatorlarni qo‘llash va katalitik deallash jarayonini 620⁰S da amalga oshirish to‘g‘risida ko‘rsatmalar mavjud. Bunda xrom va alyuminiy oksidlari asosidagi katalizatorlarga afzallik berilgan.

To‘g‘ridan-to‘g‘ri haydalgan va ikkilamchi distillatlarni pirolizi

Piroliz smolalaridan aromatik uglevodorodlar ajratib olinadi. Smolaning salmog‘i xom ashyo turiga bog‘liqligini aytib o‘tish joizdir (13-jadval):

13-jadval

Piroliz xom ashyosi	Smolaning salmog‘I (og‘irlik% da)
Engil benzin (40-140 ⁰ S)	20-25
Og‘ir benzin (100-180 ⁰ S)	25-30
Kerosin-gazoyl fr. (145-345 ⁰ S)	30-35

Piroliz rejimiga o‘ta talabchan bo‘lish, ya’ni temperaturani 720⁰S dan 800⁰S ga ko‘tarish aromatik uglevodorodlarni salmog‘ini 14,4% dan 81% gacha oshishiga olib keladi.

Piroliz smolasini 2 yo‘nalish bo‘yicha qayta ishlaydilar:

- 1) Faqat yoqilg‘i mahsulotlari olish uchun,
- 2) Asosan aromatik uglevodorodlar olish uchun.

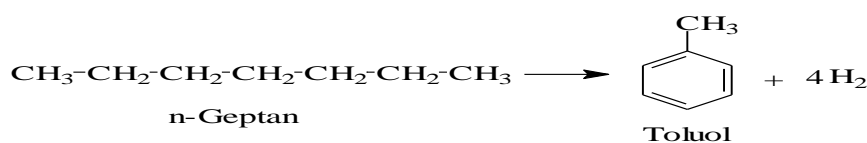
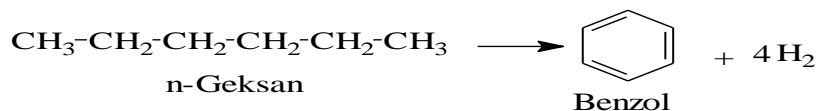
Parafinlarni halqalash.

Aromatik uglevodorodlar manbai sifatida Rossiya tadqiqotchilari Kazanskiy B.A va boshqalar tomonidan parafinlarni halqalanishi jarayoni 2-jaxon urushigacha ochilgan bo‘lsada, oxirgi vaqtgacha sanoatga tadbiiq qilinmagan, chunki u texnologik nuqtai

nazardan murakkab, katalizator tezda aktivligini yo'qotadi (xrom oksidlari alyuminiy oksidida), jarayon kichik ishlab chiqarish quvvatiga ega.

Keyingi yillarda jarayonni oddiyroq amalga oshirish maqsadida qaynar qatlamli jarayon xaqida unnalib ko'rildi, biroq adabiyotlarda ushbu jarayonni muvaffaqiyatli chiqqanligi xaqida ma'lumotlar yo'qdir.

Umumiy holda reaksiya quyidagi ko'rinishga ega:



2.4.Aromatik uglevodorodlarni ajratish va ajratib olish

Aromatik uglevodorodlarni ajratib olishning bir qancha usullari ma'lum:

- 1) Rektifikatsiya;
- 2) azeotrop haydash;
- 3) ekstraktiv haydash
- 4) selektiv ekstraksiya;
- 5) adsorbsiya.

Aromatik uglevodorodlarni ajratib olishning tejamlilikini aniqlab beruvchi asosiy faktorlari bu ularning ilk xom ashyodagi konsentratsiyasidir.

Ilk xom ashyoda aromatkaning konsentratsiyasi 10 og'irlik % dan kam bo'lsa azeotrop haydash usuli rentabel bo'lmay qoladi; ekstraktiv haydash usulida esa bu ko'rsatkich 20%dan kam yoki 80%dan ortiq bo'lganda kuzatiladi. Agarda aromatkaning xom ashyodagi miqdori 5%dan kam bo'lsa qattiq adsorbent yordamidagi adsorbsiya usuli qo'llaniladi.

Hozirgi vaqtda amaliyotda asosan azeotrop va ekstraktiv haydash, selektiv ekstraksiya usullari qo'llaniladi.

Azeotrop haydash

Ushbu jarayon fraksiyaning noaromatik qismi metanol-suv aralashmasi bilan 3 yoqlama azeotrop aralashma hosil qilishiga asoslangan bo'lib, undan aromatik uglevodorodlar haydash orqali ajratib olinishi mumkin.

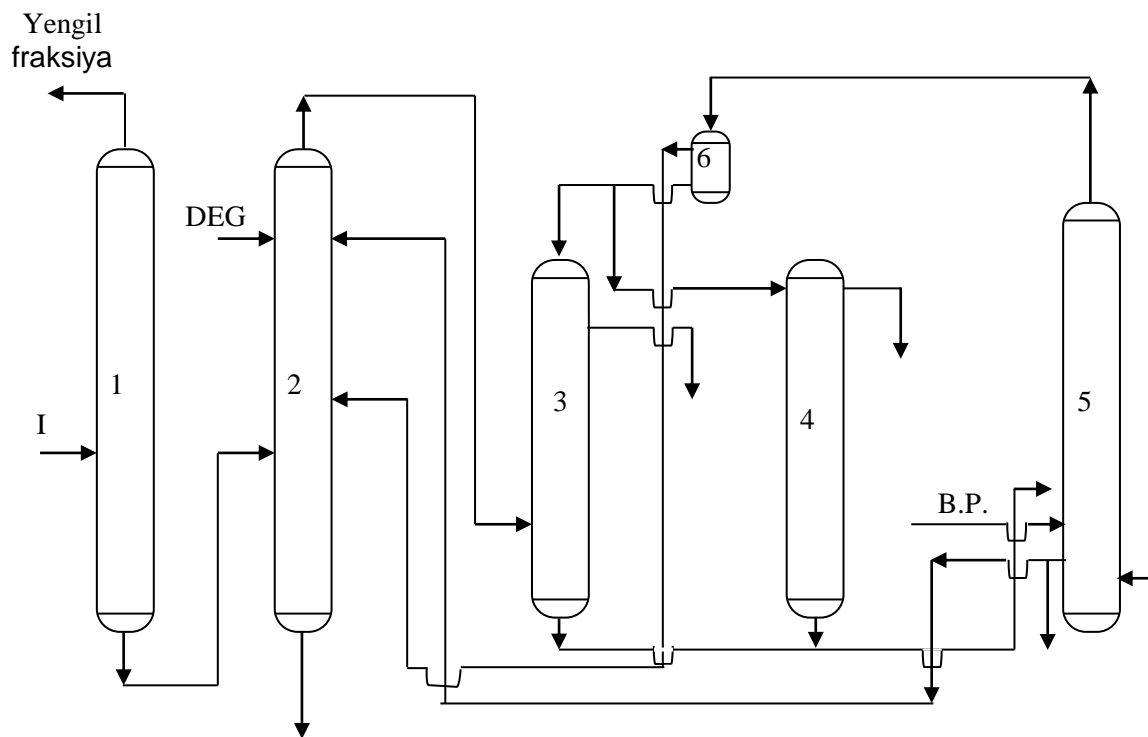
Selektiv ekstraksiya

Bizda va xorijda eng ko‘p tarqalgan ekstragen dietilenglikol’ (DEG) dir.

Ekstraksiyaning mohiyati –aromatizatsiyalangan benzin va selektiv erituvchi qarama-qarshi oqimda kontaktda bo‘ladi, bunda aromatik uglevodorodlar eritmaga o‘tadi, noaromatik uglevodorodlar esa erimagan holda qoladi. So‘ngra eritmadan aromatik uglevodorodlar haydab ajratib olinadi (9-rasm).

Riforming katalizati 1-rektifikatsion kolonnaga engil qaynovchi fraktsiya (58⁰S) dan haydash orqali ajratish uchun yuboriladi. Fraktsiyaning og‘ir qismi kolonnaning quyi qismidan 2-ekstraksiion kolonnaga kirib keladi. Ushbu kolonnaning yuqori qismiga dietilenglikol’ning suvli eritmasi beriladi. Maksimal selektivlikni ta‘minlash maqsadida 2-kolonnaga 5-kolonna pastidan retsirkulat yuborib turiladi. 2-Kolonna tepasidan olinadign rafinat 3-kolonnaga yuvish uchun yuboriladi, pastidan esa ekstrakt 5-bug‘latgich kolonnaga jo‘natiladi. Haydab ajratib olingan aromatik uglevodorodlar 5-kolonnaning tepasidan 6-haydab ajratib olingan mahsulotlar priemnigiga keladi, bu erdan esa ajralgan suv 3 va 4-yuvish kolonnalariga ketadi.

Aromatik uglevodorodlar aralashmasining bir qismi 5-kolonnaning tepasidan ekstraksiion kolonnaga qaytariladi ortiqcha qolgan qismi esa 4-yuvish kolonnasi orqali puxta rektifikatsiyaga yo‘naltiriladi. 3-kolonnaning tepa qismidan dearomatlashtirilgan katalizat olinadi. Benzol, toluol, ksilollarni ajratib olinish darajasi ularni ilk xom ashyodagi miqdoriga qarab 93-99%ni tashkil qiladi. dietilenglikol’: xom ashyo ni og‘irlik nisbatlari 10:1 dan 14:1 gacha.



9-rasm. Riforing katalizatidan aromatik uglevodorodlarni dietilenglikol' (DEG) yordamida ekstraksiyalash prinsipial sxemasi.

1-xom ashyo tayyorlash rektifikatsion kolonnasi; 2-ekstraktsion kolonna; 3-dearomatizatsiyalangan katalizatni yuvish kolonnasi; 4-dearomatizatsiyalangan katalizat kolonnasi; 4¹-aromatik uglevodorodlarni yuvish kolonnasi; 5-bug'latish kolonnasi; 6-haydab ajratib olingan mahsulotlar priemnigi.

Dietilenglikol' bilan ekstraksiya qilishning kamchiliklari: ekstragent sarfining kattaligi, regeneratsiya qilishga yuqori energetik sarflar, uni etarli bo'lmagan yuqori selektivligi.

Xorijda ekstragent sifatida trietilenglikol', sul'folan, monometilformamid, N-metilpirrolidonni suvdagi eritmasi qo'llaniladi.

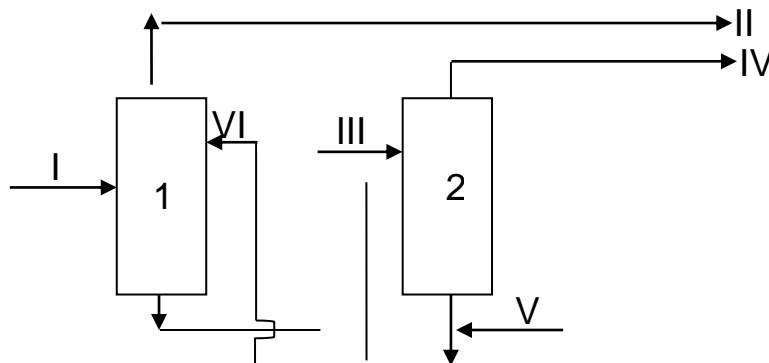
Ekstraktiv distillyasiya

Ekstraaktiv distillatsiyani tub moxiyati quyidagichadir. Ekstraktiv distillatsiya uchinchi komponent- fenol ishtirokida olib boriladi. Aromatik uglevodorodlar bilan birga fenol kolonna kubida aromatikaning uchuvchanligi pasayishi xisobiga qoladi.

Fenoldan aromatikani haydab ajratib olinadi, fenol esa jarayonga qaytariladi.

Uglevodorodlarni aralashmasi (I) 1-kolonnaga keladi, u erga sof, yangi va jarayonga qaytarilgan fenol (VI) kiritiladi.

Ekstraktiv distillatsiyani soddalashtirilgan sxemasi quyidagicha (10-rasm)dir:



10-rasm. Ekstraktiv distillatsiya soddalashtirilgan sxemasi

1-ekstraktiv haydash kolonnasi; 2-aromatik uglevodorodlarni ajratib olish kolonnasi.

1-Kolonna yuqorisidan noaromatik uglevodorodlar (II) chiqadi, pastidan esa aromatika+fenol (III) chiqib 2-kolonnaga aromatik uglevodorodlar (IV) ni ajratib olish uchun beriladi; 2-Kolonna tubidan ajralib chiqayotgan fenol (VI) sof, yangi fenol (V) bilan qo‘shilib 1-kolonnaga boradi.

Ksilollarni ajratib olish

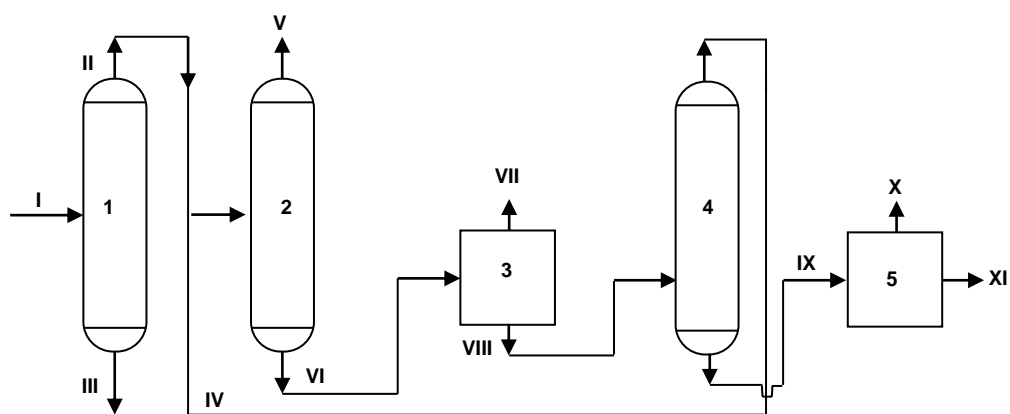
Ksilollarni ajratib olish ma’lum qiyinchiliklarga ega, chunki fraktsion tarkibga kirgan uglevodorodlar o‘z fizik xossalariga ko‘ra juda yaqindirlar.

Quyida ksilol fraktsiyasi tarkibiga kirgan uglevodorodlarning qaynash va muzlash temperaturallari ($^{\circ}\text{S}$ da) keltirilgan (14-jadval):

14-jadval

Komponentlar	Qaynash temperaturasi, $^{\circ}\text{S}$	Muzlash temperaturasi, $^{\circ}\text{S}$
O-Ksilol	144,4	-25,23
M-Ksilol	139,1	-47,97
P-Ksilol	138,2	+13,23
Etilbenzol	136,2	-95,09

Ksilol fraktsiyasini individual uglevodorodlarga ajratish quyidagicha amalga oshiriladi (11-rasm).



11-rasm. Ksilol fraksiyasini individual uglevodorodlarga ajratish prinsipial sxemasi.

1- o-ksilolni ajratish qurilmasi; 2-etilbenzolni ajratish qurilmasi; 3- p-ksilolni ajratish qurilmasi; 4- p-ksilolni ajratish maqsadidagi xom ashyoni tayyorlash qurilmasi; 5- m-ksilolni ajratish qurilmasi.

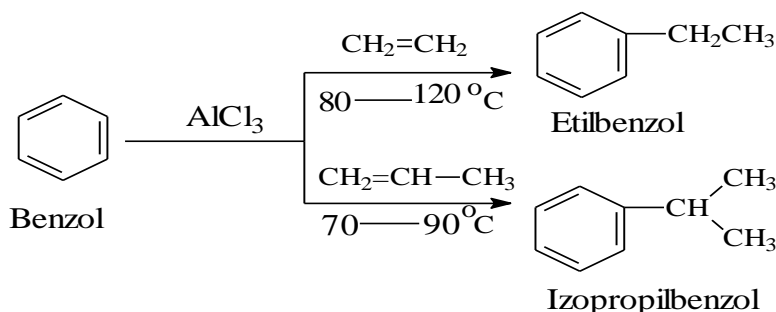
Ksilollar aralashmasi 1-kolonnaga orto-ksilolni (III) ajratib olish uchun keladi. 1-Kolonna tepasidan mahsulotlar retsirkulyat (IV) bilan aralashgan xolda 2-kolonnaga etilbenzolni (V) ajratib olish uchun keladi, 2-kolonna tubidan xom ashyo 3-apparatga kristallizatsiyaga boradi. Bu erda p-ksilol (VII) ajraladi, xira eritma (VIII) esa 4-kolonnaga keladi, kolonna tepasidan p-ksilolni qo‘shimcha ajratib olish uchun 2-kolonnaga yuborilayotgan retsirkulyat (IV) chiqarib olinadi, 4-kolonnadan chiqayotgan qoldiq (IX) m-ksilolni (X) va qoldiq ksilol fraksiyasini (XI) ajratib olish uchun 5-apparatga kiradi.

Keltirilgan sxema p-ksilol va etilbenzolni yuqori salmoqda 88 va 99% (xom ashyodagi ularning miqdoriga mos xolda) olish imkoniyatini beradi.

Ksilollarni ajratib olishning yangi orginal usuli yaponiyada ishlab chiqilgan. Ushbu usulda NG‘.VG₃ aralashmasi qo‘llanilib, dastavval uning yordamida xom ashyodan m-ksilol to‘la ekstraksiyalanadi (0-10⁰S), qolgan uglevodorodlar rektifikatsiyada oson ajraladi. NG‘.VG₃ kompleksining yana bir et‘tiborini tortadigan xossasi: temperaturani 100⁰S gacha ko‘tarilsa metaksilolni orto- va para- ksilollarga izomerizatsiyasi amalga oshadi.

Alkilaromatik uglevodorodlarni olish

Neftkimyoda alkilaromatik uglevodorodlardan eng ko‘p qo‘llaniladiganlari –etil- va izopropil-benzollardir. Ular sintetik kauchuk monomerlari bo‘lmish stiroli va amilstirollarni olishda xom ashyo sifatida ishlatiladi. Undan tashqari oksidlash yo‘li bilan izopropilbenzoldan fenol (sintetik smola va plastmassalar xom ashyosi) va atseton olinadi. Alkilaromatik uglevodorodlar benzolni etilen va propilenlar bilan alkillash reaksiyasi yordamida olinadi:



Alkillash jarayoni uchun katalizatorlar sifatida sul‘fat (H₂SO₄), fosfat (H₃PO₄), vodorod fluorid (HF) kislotalari, hamda alyuminiy xlorid (AlCl₃) va rux xlorid (ZnCl₂) lar xizmat qilishi mumkin.

Alkillash jarayoni Rossiyada quyidagi sharoitlarda AlCl₃ katalizatorligida olib borilgan: benzol: olefin nisbati yonaki mahsulotlar hosil bo‘lmasligini nazarda tutib 2:1 molyar nisbatda; reaktor sifatida kolonna olinib, uning balandligi 12 m, diametri 1,4 bo‘lgan. Kolonnaning ichki qismi emallangan va asbest zichlagichli flyanetslar bilan birlashtirilgan 4ta zvenodan tashkil topgan. Boshqa hollarda korroziyadan ximoyalani uchun grafit plitalar bilan futerovka qilinadi. Kolonnanig uch seksiyasi isitish va sovutish maqsadlari uchun “ko‘ylak” ka ega, ammo issiqliknig asosiy qismi benzolning bir qismining bug‘lanishi xisobiga olib chiqib ketiladi.

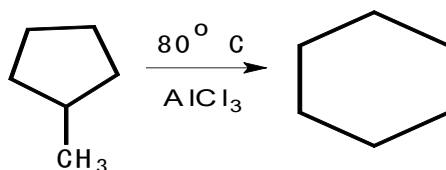
Naften uglevodorodlar

Neftkimyoda naften uglevodorodlardan eng ko‘p qo‘llaniladigani tsiklogeksandir (C₆H₁₂). Neylon va kapron ishlab chiqarishda tsiklogeksan ilk xom ashyodir, quyi bosimda polietilen ishlab chiqarishda esa erituvchi sifatida ishlatiladi.

TSiklogeksan ishlab chiqarishning 2 asosiy yo‘li mavjud: 1) uni tor benzin fraksiyalaridan ajratib olish; 2) benzolni gidrirlab ajratib olish.

Siklogeksanni tor benzin fraksiyalari (68-85⁰S) dan ajratib olish

Rossiyada Suraxan va emben neftlari naften uglevodorodlarga boy (benzin fraksiyasida 7,4% tsiklogeksan, 4-6% gacha metiltsiklopentan bor). Alyuminiy xlorid katalizatorida 80⁰Sda benzin fraksiyasidagi metiltsiklopentanni izomeriza-tsiyalab tsiklogeksanga aylantiriladi:

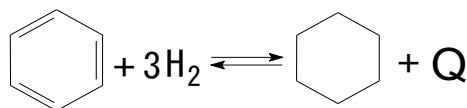


Benzol, n-geksan, metiltsiklopentan v a tsiklogeksanlar o‘zaro azeotrop aralashma hosil qilishi bois rektifikatsiya usuli bilan benzin fraksiyasidan toza tsiklogeksanni ajratib olish imkoniyati yo‘q. SHu sababli tsiklogeksanni metanol bilan azeotrop haydash orqali (tsiklogeksanni tozaligi-91%), yoki suvsiz fenol bilan ekstraktiv haydash yo‘li bilan ajratib olinadi.

Ushbu usullar yuqori darajali toza tsiklogeksanni olishga imkon bermaydi.

Benzolni gidrirlab tsiklogeksan ishlab chiqarish

Benzolni gidrirlash quyidagi tenglama orqali ifodalanadi:



Jarayon ko‘p miqdorda issiqlik ajralib chiqishi bilan boradi. Jarayonni sharoitlari tanlash ilk xom ashyo benzolni sifatiga bog‘liq.

Koksokimyo benzolini ishlatilganda, tarkibida anchagina oltingugurtli birikmali qo‘shimchalari bois jarayon nikel’, molibden, kobal’t sul’fidlarida olib boriladi. Ushbu katalizatorlar oltingugurtli birikmalar bilan zaxarlanmaydilar, ammo ular kam aktivlikka egaliklari sababli jarayon yuqori temperatura (350-370⁰S) va bosim (300at) da olib boriladi. Ushbu sharoitlarda gidrirlash bilan birga gidrotozalash ham ketadi.

Jarayon nikelli va platinali katalizatorlar ishtirokida 150-200⁰S temperaturada va 50at gacha bosimda olib boriladi, biroq xom ashyoda katalizatorni zaxarlovchi oltingugurtli birikmalar bo‘lmasligi shart. Gidrirlashda ishlatiladigan vodorod ham oltingugurtli birikmalardan tozalangan bo‘lishi kerak.

Nazorat savollar:

1. Aromatik uglevodorodlarni olish qanday usullari mavjud?
2. Individual aromatik uglevodorodlarni ajratib olish yullarini ayting
3. Aromatik uglevodorodlar asosidagi sintezlar va ularni texnologiyasini maldan iborat?
4. Ekstraaktiv distillatsiyani tub mohiyati nimadan iborat?

Foydalangan adabiyotlar ro'yxati

1. М. А. Танатаров и др. Технологические расчёт установок переработки нефти. Учебное пособие для вузов. –М, Химия, 2000.-352с.
2. А.Г.Сарданашвили, А.И.Львова. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. Учебное пособие .-М., Химия, 2004.-256с
3. А.И.Скобло и др. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. Учебник для вузов.-М.: ООО “Недра – Бизнесцентр”. 2000.-677с

3 – mavzu. Uglevodorodlarni oksidlash. Spirtlar ishlab chiqarish.

Reja:

1. Uglevodorodlarni oksidlash.
2. Spirtlar ishlab chiqarish.
3. Poliolefinlar ishlab chiqarish.
4. Plastmassalar ishlab chiqarish.

Tayanch so'z va iboralar: kislrod saqllovchi birikmalar, uglevodorodlarni oksidlash, spirtlar, aldegidlar, oddiy qv murakkab efirlar, quyi parafinlarni oksidlash, formaldegid, metil spirti, sirka kislota, atselaldegid, suyuq parafinlarni oksidlash, uni prinsipial sxemasi, sintetik yog' kislotalar, texnologiyasi, olefinlarni oksidlashetilen oksidi, propilen oksidi, olefinlardan aldegid va ketonlar olish, akrolein, allil spirti, akrilonitril ,arenlarni oksidlash, benzoy kislotalasi, malein angidridi, ftal angidridi, tereftal kislota, uni olish usullari, monometiltereftaoat, dimetilterekftalat, fenol, atseton, kumol usuli, izpropil benzolni, fenolni olish usullari, adipin kislota, siklogeksanol,

siklogeksanon, spirtlar ishlab chiqarish usullari, gidratatsiya, texnologiyasi, sulfat kisloota, gidratatsiya bosqichlari, alkilsulfatlar, etilen, propilen, izo-butilen, n-butilen, mono-va dialkilsulfatlar, gidroliz ,izi-propil spirti, texnologiyasi, magniy-organik birikmalar asosida spirtlar, ikki atomli spirtlar, etilenglikolsintetik glitserin ishlab chiqarish, glitserin, allil xlorid, akrolein, yuqori yog‘ spirtlar.

Kislorod saqllovchi mahsulotlar ishlab chiqarish

Kislorod saqllovchi mahsulot ishlab chiqarishga kislotalar, spirtlar, al’degidlar, ketonlar, olefin oksidlari ishlab chiqarishlar kirib, eng rivojlangan va yirik neftkimyo ishlab chiqarishga taalluqlidir.

Neftkimyo sintezi sanoatining rivojlanishi oqibatida ko‘p bosqichli va yuqori bo‘lmagan tezlik bilan boruvchi tabiiy oksidlanish , fermentativ bijg‘ish, noorganik oksidlovchilar ta’siridagi oksidlash jarayonlari o‘rniga uzluksiz sxema bo‘yicha olib boriluvchi uglevodorodlarni kislorod bilan oksidlash jarayonlari kirib keldi.

Neftkimyo sanoati neft va gazning uglevodorodli xom ashyosi asosida kislorod saqllovchi mahsulotlarni olish jarayonlarini o‘zlashtirdi va shu bois ko‘p miqdorda qimmatli oziq ovqat xom ashyolarini ozod etdi.

Kislorod saqllovchi mahsulotlarni ishlab chiqarishni ikki asosiy guruhga bo‘lish mumkin:

1. Uglevodorodlarni oksidlash
2. Kislorod saqllovchi mahsulotlar (asosan spirtlar)ni olishni boshqa usullari: gidratatsiya, gidroformillash va boshqalar.

3.1. Uglevodorodlarni oksidlash

Uglevodorodlarni oksidlab qimmatli mahsulotlardan yog‘ spirtlar va kislotalar, olefinlarni oksidi, fenol, adipin kislota va boshqalar olinadi.

Biroq uglevodorodlarni oksidlash jarayonlari uchun jiddiy o‘ziga xos kamchiliklar mavjud.

Birinchidan, uglevodorodlarni oksidlanish jarayoni odatda zanjirli radikal mexanizm bo‘yicha boradi: radikallar ilk molekullarni duch kelgan nuqtalariga ataka qiladi, oqibatda oksidlash jarayoni ko‘p yo‘nalishlar bo‘yicha , ya’ni noselektiv ketadi.

Ikkinchidan, oksidlash o'sib boruvchi ekzotermiklik bilan boradi: oksidlash qanchalik chuqur borsa, shunchalik ko'p issiqlik ajralib chiqadi, shuning uchun oksidlash jarayonini boshlang'ich bosqichlarda to'xtatib qolish qiyin, shu bilan birga birinchi bosqichlarda olinayotgan oksidlash mahsulotlari eng qimmatli xisoblanadi.

Parafin uglevodorodlarni oksidlash

Ilk xom ashyoga bog'liq xolda parafin uglevodorodlarni oksidlash jarayonini 3ta o'zaro mustaqil guruhlariga bo'lish mumkin:

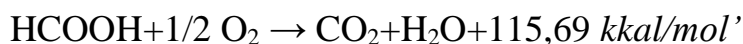
- 1) Quyi parafin uglevodorodlarni oksidlash,
- 2) Suyuq C₁₀-C₂₀ parafin uglevodorodlarni oksidlash,
- 3) Qattiq C₂₀-C₄₀ parafin uglevodorodlarni oksidlash,

Quyi parafin uglevodorodlarni oksidlash

Quyi parafin uglevodorodlarni oksidlashdan maqsad-formal'degid, sirka kislota, atsetal'degid, metanol va boshqa qimmatli mahsulotlar olishdir. Oksidlash tezligi metandan butanga tomon ortib boradi.

Metanni oksidlash

Metan oksidlanganda quyidagi reaksiyalar ketadi:



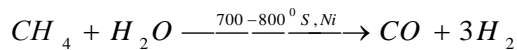
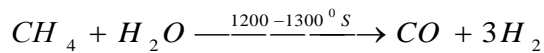
Metanni to'g'ridan-to'g'ri oksidlashni qiyinchiligi shundan iboratki, oksidlash chuqurligini oshishi bilan jarayon tezligi va issiqlik effekti tobora o'sib boradi. Bu esa oksidlash jarayonini kerakli bosqichida temperaturani boshqarib turishni qiyinlashtiradi. SHu sababli bir o'tishda metanni kamroq konversiya reaksiyasi amalga oshiriladi, reaktorda esa reaksiya mahsulotlarini qisqa vaqt bo'lishini ta'minlanadi. Reaksiya yuqoriroq bosimda azot oksidlari initsiatorlari ishtirokida olib boriladi. Har doim oksidlash reaksiyasini, portlash havfi bor konsentratsiyalar hosil bo'lishini oldini olish maqsadida, ortiqcha miqdorda uglevodorodlar bilan olib boriladi.

Metanni 360⁰S temperaturada, 100at bosimda, azot oksidlari (0,08%) mavjudligida va metan: kislod=9:1 (nisbat) da oksidlaganda 17% CH₃OH va 0,6% CH₂O olingan.

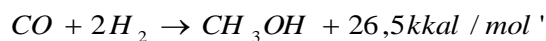
Atmosfera bosimi va 600⁰S ga yaqin temperatura, azot oksidlari ishtirokida 35% ga yaqin formal'degid (reaksiyaga kirishgan metanga nisbatan) olingan.

Neftkimyo sanoatida formal'degid ishlab chiqarish yirik ko'lamlarga etdi. Biroq, metanni oksidlab formal'degid olish qiyinchiliklari asosan metanni ushbu usul bilan olinishiga sabab bo'ldi. Bunda jarayon quyidagicha amalga oshiriladi.

Birinchi bosqichda metanni konversiyasini suv bug'i bilan olib boriladi:



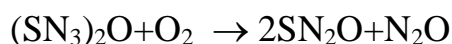
Hosil bo'lgan sintez- gazdan metanol oladilar:



Reaksiyani 370-400⁰S temperaturada, 250-300 at bosimda ZnO-Cr₂O₃ oksid formadagi katalizator ishtirokida olib boradilar. Metanol salmog'i 85-87%ni tashkil qiladi.

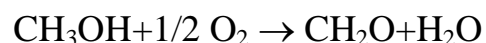
SHu bilan birga reaksiya mahsulotlari 2% gacha dimetil efiri, 1% gacha yuqori spirtlar va boshqalarni o'z ichiga oladi.

Metanol ishlab chiqarishning katta ko'lamdaligini (masalan 1967 yilda AQSH da 1,5 mln.t) va formal'degidni neftkimyodagi muximligini xisobga olgan xolda dimetilefirini formal'degidga qayta ishlash jarayoni ishlab chiqilgan:



Jarayon 450-530⁰S temperaturada, atmosfera bosimida WO₃ katalizatorida ketadi.

Sintez-gazdan olingan metanolni oksidlab degidirlash yo'li bilan formal'degidga aylantiriladi:



Jarayon kumush katalizatori ishtirokida 600⁰S xaroratda olib boriladi. Reaksiyaga kirishgan metanolga nisbatan formal'degid salmog'i 90% ga etadi. Portlash xavfiga ega konsentratsiyalarga chap berish maqsadida reaksiya suv bug'lari bilan chapishtirib olib boriladi.

Oksidlash jarayoni uchun etan amalda qo'llanilmaydi.

Propan va butanni oksidlash.

Propan va butanni oksidlash 430-450⁰S temperaturada va 7-10 at bosimda olib boriladi. Oksidlash natijasida formal'degid, atsetal'degid, atseton, metil-va etil spirtlari va boshqa mahsulotlar olinadi. Bosim oshishi bilan spirtlarni salmog'i ham ortadi. Oksidlovchi sifatida kislorod qo'llaniladi. Butanni alyuminiy fosfatda 410⁰S temperaturada va 20 at bosimda oksidlaganda reaksiya mahsulotlarida 13% metanol, 22% formal'degid va 3% atsetal'degid uchraydi.

Qator hollarda oksidlashga individual uglevodorodlar emas, balki yo'ldosh gaz uchratiladi. Hamdo'stlik davlatlarida ishlab chiqilgan usul bo'yicha 1m³ yo'ldosh gazdan 125g formal'degid hosil bo'ladi, shu bilan birgalikda yuqori kalloriyalik (400kkal/m³) energetik yoqilg'i sifatida ishlatiluvchi ishlatib bo'lingan gaz olinadi. Jarayon 0,2% NO initsiatori ishtirokida 600-700⁰temperaturada va 0,10-0,15 sek kontakt vaqtida olib boriladi.

Suyuq fazada propan va butanni oksidlash jarayoni katta qiziqish uyg'otadi. Hamdo'stlik davlatlarida (RF)da ishlab chiqilgan butanni oksidlab sirka kislota olish jarayoni kobal't yoki marganets tuzlari ishtirokida sirka kislota muxiti sharoitida 165-170⁰S va 60 at bosimda amalga oshiriladi. Sirka kislota olishning ushbu usuli boshqa hamma sanoat usullari (atsetal'degidni oksidlash, etil spirtini oksidlash, keten orqali atsetondan) ga taqqoslaganda iqtisodiy eng afzaldir.

Sirka kislota olishning butan kabi yaxshi xom ashyo bo'lgan C₅-C₇ parafin uglevodorodlar saqllovchi, qaynash temperatura chegarasi 30-90⁰S bo'lgan engil va to'g'ridan-to'g'ri neft fraktsiyalari ham xizmat qiladi.

Oksidlashni marganets, kobalt' yoki vanadiy tuzlari katalizatorida 145-215⁰S, 42 at bosimda olib boriladi.

Rossiya Federatsiyasida sirka kislotaning katta miqdori atsetal'degidni oksidlab olingan.

3.2.Suyuq parafin uglevodorodlarni spirtlarga oksidlash.

Suyuq parafin uglevodorodlarni oksidlash sintetik yuvish vositalari ishlab chiqarishda zarur xom ashyo bo'lgan C₁₀-C₂₀ oliy yog'li spirtlar olish uchun yo'naltirilgan.

YAqin-yaqingacha ushbu spirtlar yog‘lardan, ya’ni oziq-ovqat xom ashyosidan yuqori yog‘ kislotalarni yoki ularni efirlarini gidrirlab olinar edi.

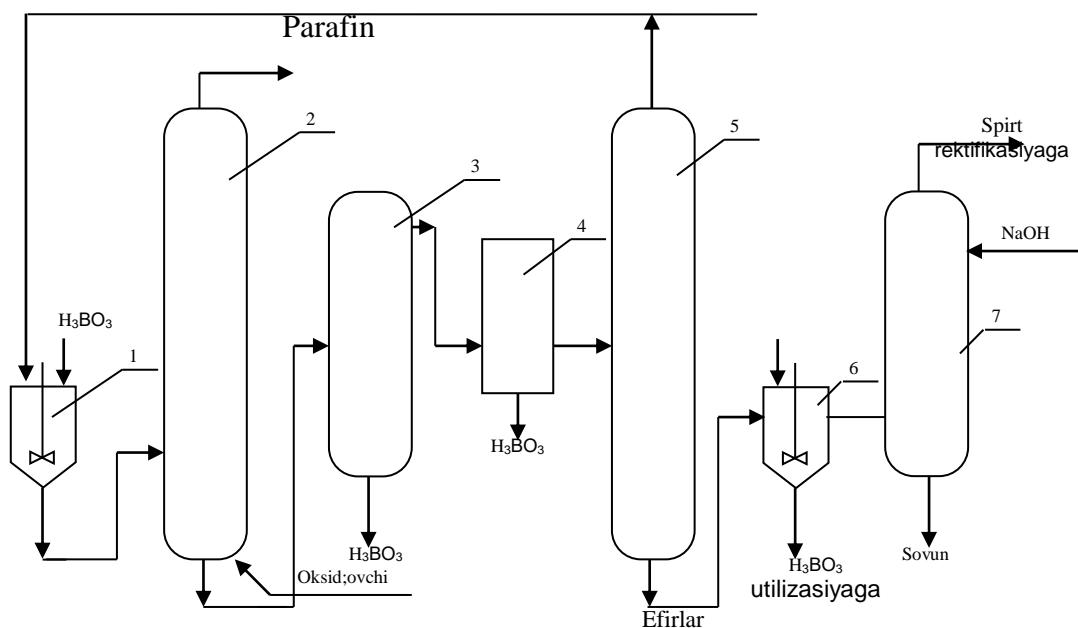
Rossiya Federatsiyasi neftkimyo sintezi institutida rus olimi Bashkirov A.N. tomonidan parafinlarni suyuq fazada yo‘naltirilgan oksidlashni yangi usuli ishlab chiqilgan. Ushbu usul bo‘yicha oliy spirtlar olinib, birinchi bor Rossiyada 1957-58 yillarda sanoatga tadbiq qilingan. Xom ashyo sifatida dizel’ fraksiya (200-350⁰S) sidan ajratib olingan yoki uglerod atomlari soni C₁₀-C₂₀ bo‘lgan Fisher-Tropsh sintezi orqali olingan parafin uglevodorodlar ishlatiladi. Bunday parafin uglevodorodlarni $t_{qaynash}=275-320^0$ va $t_{erish}=24-26^0S$ ga tengdir.

Oksidlash jarayonini sekinlashtirishi bois xom ashyoda aromatik uglevodo-rodlar 0,5% dan oshmasligi lozim.

Parafin uglevodorodlarni oksidlash jarayoni 3-4% kislorod saqllovchi azot-kislorod aralashmasi bilan ilk xom ashyo 4-5% borat kislotasi (uglevodorodlar og‘irligiga nisbatan olganda) ishtirokida 165-170⁰S temperaturada 2-3soat muddatda olib boriladi.

Suyuq parafinlarni oksidlab spirtlar ishlab chiqarish prinsipial texnologiyasi

Sanoatda jarayon quyidagi sxema bo‘yicha amalga oshiriladi (1-rasm):



1-rasm. Suyuq parafinlarni oksidlab spirtlar ishlab chiqarish prinsipial texnologik sxemasi.

Oksidlash jarayoni 2-kolonnada olib boriladi, oksidlovchi- azot-kislorod aralashmasi bir soatda 1 kg parafin uchun 500-700l. Oksidat oksidlash tamom bo'lgandan so'ng borat kislotani ortiqcha qismidan tindirish yo'li bilan tindirgichda va tsentrafugada ajratib olinadi. Reaksiyaga kirishmay qolgan uglevodorodlar 5 mm simob ustuni vakuumida, 230⁰S temperaturada jarayonga qaytariladi. So'ngra borat efirlari 75-90⁰S temperaturada suv bilan parchalanadi. Borat kislotaning suvli eritmasi bug'lantiriladi va kislota yana jarayonga qaytariladi. So'ngra spirtlar 45%li NaOH eritmasi bilan 110⁰S temperaturada ishlov berilib, yog' kislotalar sovunga aylantirilib bog'lab qolinadi, spirtlar esa C₇-C₉, C₁₀-C₁₃, C₁₃-C₁₆, va C₁₆-C₂₀ fraktsiyalarga rektifikatsiya qilinadi.

Boshkirov usuli bo'yicha oksidlash natijasida 80% ikkilamchi va 20% birlamchi spirtidan tashkil topgan spirtlar olinadi.

Volgodonsk va Shebekino neftkimyo kombinatlarida C₁₀-C₁₈ spirtlari ishlab chiqarish, shunga mos sintetik yog' kislotalar metil efirlarini gidrirlash yo'li bilan spirt oluvchi qurilmalar ekspluatatsiya qilinmoqda.

Qattiq parafin uglevodorodlarni sintetikyog' kislota (SYOK)lar ga oksidlash.

Parafinlarni oksidlab yog' kislotalari ishlab chiqarishning asosiy maqsadi- sovun pishirish sanoati yarim mahsuloti bilan oziq-ovqat yog'lari o'rmini almashtirishdir.

Keyinchalik sintetik yog' kislotalarini ishlatish soxalari kengaydi, chunki parafin oksidlanganda uglerod atomi 1dan 25gacha bo'lgan keng gamma kislotalar hosil bo'lib, ular turli-tuman qo'llaniladi.

Qattiq parafinlarni oksidlaganda chumoli va sirka kislotalari kamroq miqdorda hosil bo'ladi, ularni qo'llanilishi xaqida yuqorida bayon etilgan.

C₅-C₆ kislotalar o'zlariga mos efirlarni olishda ishlatilib, parfyumeriya va boshqa sohalarda qo'llaniladi.

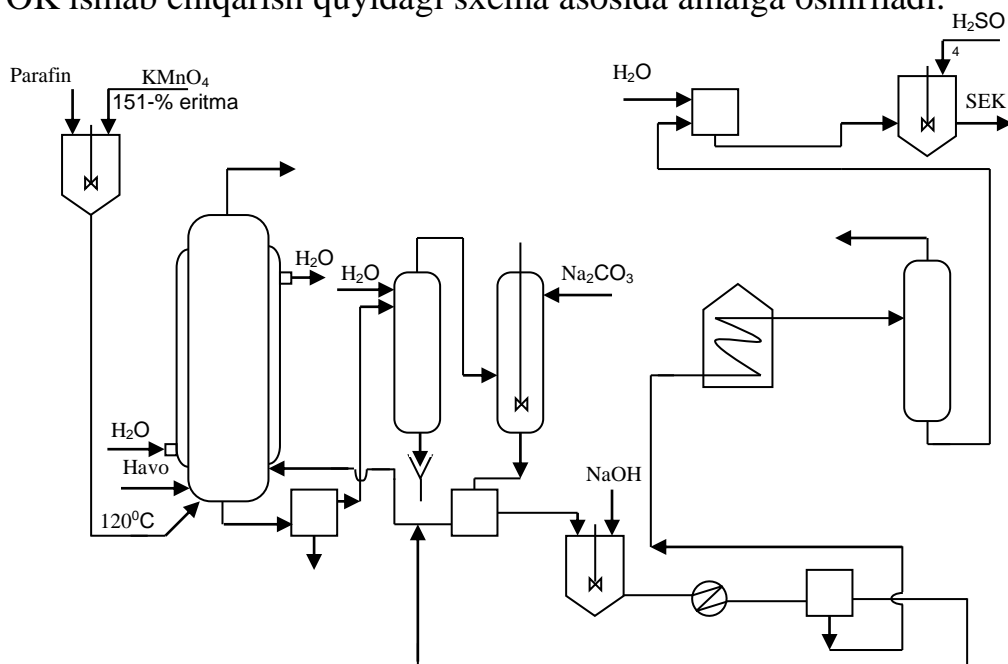
C₇-C₉ kislotalar plastifikatorlar va boshqa moddalar ishlab chiqarishda ishlatiluvchi birlamchi spirtlar olishda qo'llaniladi.

C₁₀-C₂₀ kislotalar –sintetik yuvish vositalarini olishda va birlamchi spirtlarni ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

C₂₁-C₂₅ kislotalar –konsistent surkov moylari tayyorlashda ishlatiladi.

SHunday qilib, sintetik yog' kislotalari (SYOK) ni qo'llanish sohalari juda kengdir.

SYOK ishlab chiqarish quyidagi sxema asosida amalga oshiriladi.

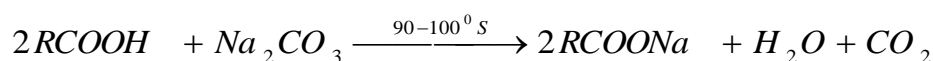


2-rasm. Sintetik yog' kislotalarini olish prinsipial texnologik sxemasi.

Zanglamas po'latdan yoki alyuminiydan tayyorlangan kolonnaga parafin (1 qism yangi va 2 qism jarayonga qaytarilgan) solinadi va 120⁰S gacha isitiladi. Ushbu temperaturada suvda tayyorlangan 15%li KMnO₄ eritmasi –katalizat parafin bilan alohida apparatda aralashtirib beriladi. Kaliy permanganat parafinda yaxshi taqsimlanadi va shu bilan birga u MnO₂ gacha qaytariladi. Kolonnaga katalizator (parafinga nisbatan 0,1-0,3% miqdorda) solingandan so'ng havo (1t parafinga 60m³/soat) beriladi. Jarayon 20-24soat davomida amalga oshirilib, reaksiya oxirida temperaturani 120⁰S dan 105⁰S gacha pasaytiriladi.

Oksidlash 30-35% chuqurlikkacha olib boriladi.

Reaksiya tugallangandan so'ng oksidat kukunsimon katalizator qoldig'idan voqif bo'lish uchun tindirgichga yo'naltiriladi. So'ngra oksidat quyi molekulyar kislotalar va katalizator qoldiqlaridan suv yordamida yuviladi. YUvilgan katalizat sovunlanishga jo'natiladi. Sovunlash jarayoni 2 bosqichda olib boriladi: 1-bosqich –karbon kislotalarni 25%li soda eritmasi bilan sovunlanishi:



1-bosqich sovunlanishdan so'ng oksidat tindiriladi, bunda 1-sovunlanmagan va asosan parafindan tashkil topgan mahsulot ajratib olinadi va oksidlashga qaytariladi.

Olefin uglevodorodlarni oksidlash

Kislorod saqllovchi mahsulotlarini turli aralashmasini hosil bo'lishiga olib keluvchi parafin uglevodorodlarni oksidlashga qarama-qarshi o'laroq olefinlarni oksidlash selektiv jarayondir.

Quyi olefin uglevodorodlar- etilen va propilanlarni oksidlash katta sanoat ahamiyati kasb etadi; shu bilan birga olefin oksidlari, akrolein, atsetal'degid va boshqa qimmatli mahsulotlar olinadi.

Olefin oksidlarini olish

Etilen oksidi juda yirik ko'lamda ishlab chiqarilmoqda. AQSHda uni ishlab chiqarish 1965 yilda 300 ming tonna bo'lsa, 1975 yili 4 mln.t ga etgan va keyingi sur'atlar bundan ham jadallashgan.

Etilen oksidini olish

Hozirgi vaqtda etilen oksidi ikki usul bilan olinadi: etilenni to'g'ridan-to'g'ri oksidlash va xlorgidrin usuli bilan.

1- jadval

AQSHda etilen oksidini iste'mol qilish soxalari

Qo'llanish soxalari	1965y		1968y		1974	
	Ming	%	Ming	%	Ming	%
	t.	da	t.	da	t.	da
Etilenglikol'	703	67,4	669,4	59	1180,8	59
Sirt aktiv moddalar	113,7	10,9	145,3	12	258,8	13
Etanolaminlar	90,7	8,7	91,0	8	127,0	6
Polietilenglikolar*	-	-	118,0	10	182,0	9
Glikol' efiri	90,7	8,7	104,4	9	159,0	8
Boshqalar	45,4	4,3	34,0	3	91,0	5
Hammasi	1046	100	1192,1	100	1998,6	100

* 1968 yilgacha Boshqalarga kirgan

Propilen oksidi olishning turli usullari

Hozirda propilen oksidi xloridrin usuli bilan olinmoqda. Ushbu usul bo'yicha jarayon etilen oksidi olish kabi olib boriladi. Propilenni to'g'ridan-to'g'ri oksidlab propilen oksidi olish jadal sur'atlar bilan ishlab chiqilayapti.

So'nggi vaqtlarda propilen oksidini olishning bir nechta yangi usullari taklif qilindi. Ular Prilejaevning ma'lum reaksiyasiga asoslangan: olefinlar gidroperoksidlar bilan o'zaro ta'sirlashib olefinlar oksidi hosil bo'ladi.

Gidroperoksidlar sifatida nafaqat alifatiklari, aromatiklari ham qo'llaniladi.

Xozirgi vaqtda kapitalistik davlatlarda propilen oksidi ishlab chiqarish quvvatlari 1,5 mln. t ni, ishlab chiqarishning o'sishi 15% ga to'g'ri kelayapti.

Etilen va propilen oksidlari mos xoldagi glikollar, etanol-va propanolaminlar hamda noionogen yuvish vositalari ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Etilen oksidi sintetik kauchuk va tolalarning ilk monomeri bo'lgan akrilonitril ishlab chiqarishda ham qo'llaniladi.

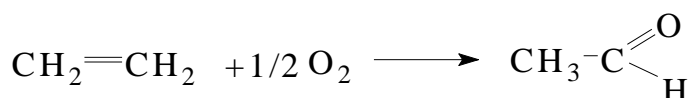
Olefinlarni al'degidlar va ketonlargacha oksidlash

Sanoatda ishlab chiqarilayotgan hamma al'degidlar ichida ishlab chiqarish ko'lami bo'yicha atsetal'degid birinchi o'rinni egallaydi.

AQSHda 1967yilda 630ming t.ga yaqin atsetal'degid ishlab chiqarilgan.

YAqin paytlargacha uni olishning quyidagi usullari ma'lum edi: etil spirtini oksidlab degidridlash, mis katalizatorida etil spirtini degidriqlash, Kucherov usuli bo'yicha atsetilenni gidratatsiya qilish, etilen oksidini izomerlash.

1959yili SHmidt tomonidan palladiy xloridi katalizatorini qo'llab suv yoki suv bug'i ishtirokida olefinlarni karbonil birikmalarga oksidlash jarayoni ishlab chiqildi. Bir bosqichda ushbu usul bo'yicha etilen oksidlanganda atsetal'degid hosil bo'ladi:



Oksidlash 100-200⁰S temperaturada palladiy xloridni suvli eritmasida 3-10at bosimda olib boriladi. Utkazilgan etilenga nisbatan atsetal'degidni salmog'i 90-95% ga etadi, shu bilan birga 1-1,5% sirka kislotasi va 1-1,3% ga yaqin xlorli hosilalar hosil bo'ladi.

Etilenni atsetal'degidga oksidlash reaksiyasi turli usullar bilan olib borilishi mumkin: bir-va ikki reaktorli jarayonni suyuq katalizator vositasida va qattiq katalizator qo'llash orqali.

Birinchi xolda reaktorga hamma komponentlar kiritiladi. Ikki reaktorli sxemada metallik palladiyni palladiy xloridga aylantirish, ya'ni katalizatorni regeneratsiyasi alohida apparatda amalga oshiriladi.

Statsionar katalizator ishlatilganda promotorlar va katalizator qatlamlari orqali etilen va suv bug'i aralashmasi o'tkaziladi.

Atsetal'degid hosil bo'lish reaksiyasi ekzotermikdir, shuning uchun reaktor yaxshi sovutishni talab qiladi.

1970 yili xorijda atsetal'degid ishlab chiqarish 2mln. t/yiliga (1,03 mln t. AQSHda, 550ming t./yildan G'arbiy evropa va YAponiyada) dan oshib ketdi.

1965 yildayoq YAponiyada ishlab chiqarilgan hamma atsetal'degidning 68%i etilen asosida bo'lgan. GFRda etilen asosga o'tish sekinroq amalga oshgan (atsetilenda ishlagan qurilmalarning ko'p sonaligi bois). AQSHda ishlab chiqarishning ko'pchiligi etanol asosda edi, biroq 1970 yili etilen usulini ulushi 54%ni tashkil etdi. 1968y dagi etakchi kapitalistik davlatlarni atsetal'degid ishlab chiqarish xom ashyo bazalari strukturasi 16-jadvalda keltirilgan:

2 - j a d v a l

Atsetal'degid umumiy ishlab chiqarishda turli xom ashyo turlarining ulushi

Mamlakat	Etilen	Atsetilen	Etanol	Boshqalar
YAponiya	93	7	-	-
AQSH	33	6	49	12
GFR	69	31	-	-
Italiya	54	46	-	-
Frantsiya	30	31	39	-

Etilen xom ashyoga o'tish 100-150 ming t./yil quvvatli yirik qurilmalar qurish imkoniyatini beradi.

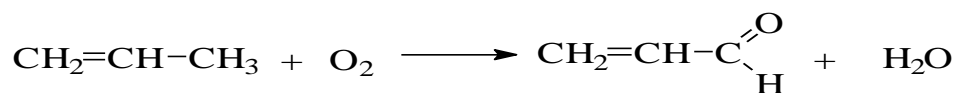
Atsetal'degid –sirka kislotasi, etilatsetat, n-butil spirtlari olishda qo'llaniladi.

Metil guruhi qiyofasini o'zgartirib olefinlarni oksidlash

Metil guruhi qiyofasini o'zgartirib propilen oksidlanganda akrolien, jzbekiston asosida-allil spirti glitserin, akrilonitrillar olinadi.

20. Akrolein ishlab chiqarish

Ushbu usul bo'yicha olinadigan eng zarur mahsulot-akroleindir. U propilenni molekulyar kislorod bilan oksidlaganda hosil bo'ladi:

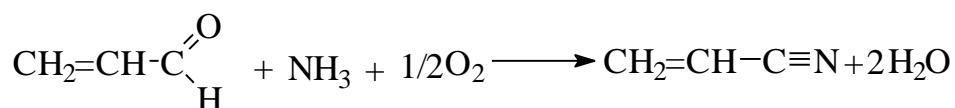


Jarayon karborund (kremniy karbidi) dagi 0,4-1,4% miqdorda bo'lgan mis (I) oksidi katalizatorida 350-400⁰S temperaturada, 1-10 at bosimda olib boriladi.

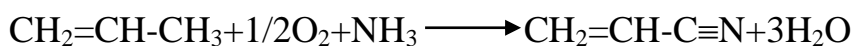
Jarayon katalizator yuzidan 7,9% O₂, 26,4% C₃H₆, 65,8% suv bug'i aralashmasini (portlash xavfi bor konsentratsiya hosil bo'lishini oldini olish maqsadida) o'tkazib amalga oshiriladi. Kontakt vaqti 0,1-2sek. Akrolein salmog'i 85% ga etadi. Akrolein allil spirti, glitserin hamda akrilonitril olishda qo'llaniladi.

Propilenni oksidlab ammonoliz qilib akrilonitril olish

Propilenni oksidlab olingan akroleindan va ammiakdan akrolonitril olish mumkin:



Jarayon bir bosqichda – propilenni oksidlash orqali ammonoliz qilib olib boriladi. Ushbu jarayon 1959-60 yillarda ishlab chiqilgan bo'lib, quyidagi reaksiya bo'yicha ketadi:

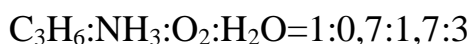


Reaksiya akrolein hosil bo'lish bosqichi orqali ketadi.

Jarayon 450⁰S temperaturada, 3 at ga yaqin bosimda yoyuvchi-silikagel' bo'lgan molibden, vismut, kobal't, xrom va boshqa oksidlar bor katalizatorlarda amalga oshiriladi.

Oksidlovchi ammonolizda ishlatiladigan propilenni konsentratsiyasi 90%dan kam bo'lmasligi kerak. Reaksiyani, portlash xavfi bor konsentratsiya hosil bo'lishini oldini

olish maqsadida, suv bug'i ishtirokida olib boradilar: komponentlarni nisbati stexiometrik ko'rsatkichga yaqin:



Propilenni bir o'tishdagi konvetsiyasi 60% ni tashkil qilib selektivlik 75% atrofidadir.

Oksidlovchi ammonoliz jarayoni odatda regeneratsiyasiz 6 oy ishlaydigan statsionar katalizatorlarda olib boriladi. Reaksiya mahsulotlari reaktordan chiqishi bilan temperaturani 250⁰S gacha pasaytirish uchun suv yordamida toblashga yo'liqtiriladi va so'ng ammiakni neytrallash qaynoq ammoniy sul'fat va sul'fat kislotasi bilan amalga oshiriladi. Ammiak mavjudligida akrilonitrilni polimerizatsiyasi o'ta effektiv borgan sababli neytralizatsiya jarayoni uni oldini olish uchun zarurdir.

Akrilonitril va yonak mahsulotlar- atsetonitril, sinil kislotasi suv bilan yuttirilib, so'ng ekstraktiv distillyatsiya vositasida akrilonitril ajratib olinadi.

Hozirgi vaqtda xorijda barcha akrilonitrilning 80%i ushbu jarayon bilan olinib, 1970 yilda 6 kapitalistik davlatda 17 qurilma umumiy 1,2 mln t./yil quvvatda ishlagan.

Quyida akrilonitril ishlab chiqarishda (davlatdagi umumiy quvvatga nisbatan % da) propilennning nisbiy ulushi ko'rsatilgan (17-jadvalda):

3-jadval

Yil	AQSH	Angliya	Fran tsiya	Italiya	GFR	YAponiy a
1965	30,0	-	-	-	-	77,4
1970	89,1	100	100	77,3	92,8	100

Akrilonitril ayrim boshqa usullar bilan ham olinishi mumkin: etilen oksidi va vodorod tsianiddan; atsetilen va sinil kislotadan; atsetal'degid va sinil kislotadan. Akrilonitrilni propilenni oksidlovchi ammonoliz orqali sintezi eng ko'p iqtisodiy foyda keltiruvchidir.

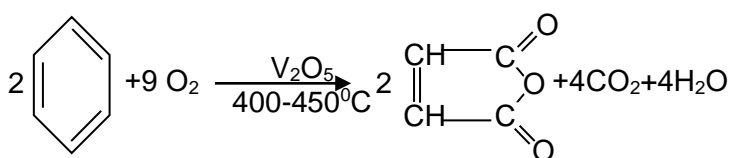
Bizning respublikamizda akrilonitril «Nitron» sintetik tolasi ishlab chiqarishda qo'llaniladi. U benzin va moyga chidamli nitril kauchuklari, plastmassalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Aromatik uglevodorodlarni oksidlash

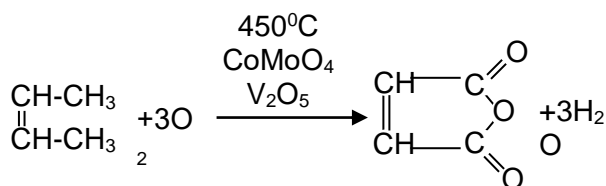
Aromatik uglevodorodlarni oksidlash fenol va atseton, malein va ftal anhidridi, tereftal kislota va boshqa zurur birikmalarni hosil bo'lishiga olib keladi.

Malein anhidridini turli usullar bilan olish

Malein anhidridi benzolni 400-450^oS temperaturada vanadiy oksidi (V₂O₅) ishtirokida oksidlab olinishi mumkin:



Biroq hozirgi vaqtda buten-2 va xattoki butanni oksidlab malein anhidridini olishning yangi usuli qo'llaniladi:

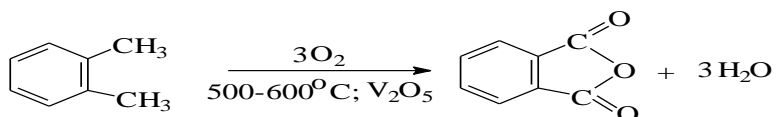


Malein anhidridi salmog'i esa 80% ga etadi.

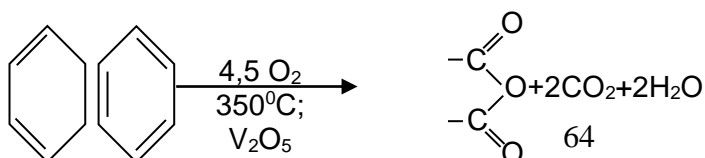
Ushbu usulning afzalligi shundan iboratki, 1t malein anhidridini olish uchun xisob bo'yicha S₄ to'yinmagan uglevodorodidan benzolga nisbatan 30 og'irlik qism kam talab qilinadi. Reaksiyaning issiqlik effekti ham kamroq, bu esa jarayonni texnologik bejashni osonlashtiradi.

Ftal anhidridini turli usullar bilan olish

Sintetik smolalar olishda ishlatiladigan ftal anhidridi ortoksilolni oksidlab olinadi:



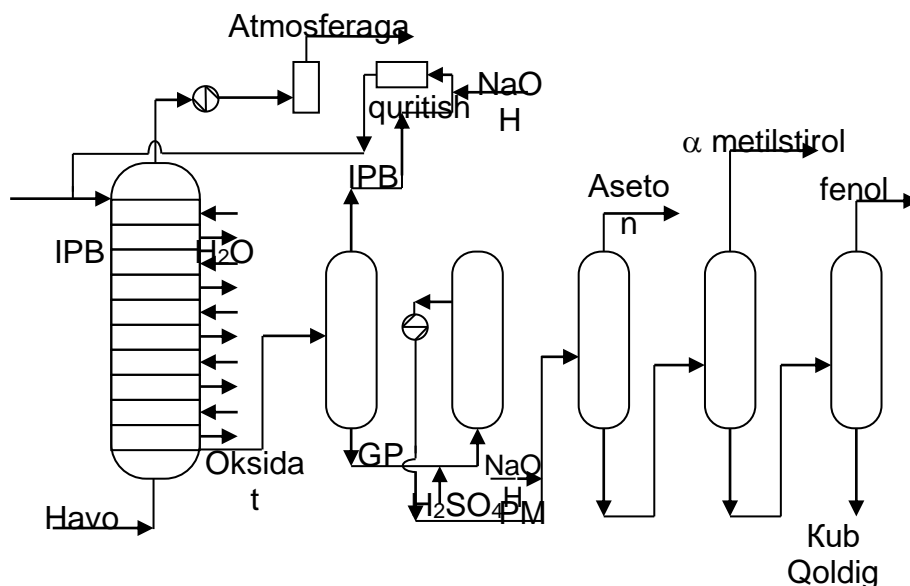
Ushbu usul boshqa eski usul- naftalinni oksidlab ftal anhidridi olishni muvaffaqiyatli siqib chiqarayapti:



Izopropilbenzolni oksidlab fenol va atseton olish texnologiyasi

Kumol usuli bilan fenol va atsetonlar olish printsiplial texnologik sxemasi 14-rasmda keltirilgan.

Issiqlikni olish uchun suvi sirkulyatsiya qilinadigan likopchalarga joylashtirilgan ilon izi quvurchalar kolonnada oksidlash jarayoni olib boriladi



4-rasm. Fenol va atsetonlar olish bilan boradigan izopropilbenzolni oksidlash texnologik sxemasi

Fenol olishning boshqa usullari

Fenol olishning boshqa usullari ham mavjuddir:

1. Sul'fonat usuli-benzolni sul'furlashga va hosil bo'lgan benzol sulfokislotani ishqor bilan eritish orqali fenol hosil qilish bilan;
2. Xlor usuli –benzolni xlorlash bilan;
3. Oksidlab xlorlash usuli (Rashig usuli)- benzol, vodorod xlorid va havoni o'zaro ta'siri va hosil bo'lgan xlorbenzolni gidrolizi bilan.

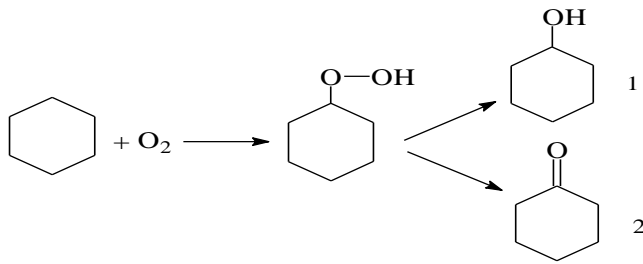
Naften uglevodorodlarni oksidlash

Tsiklogeksanni oksidlash jarayoni asosan sanoat miqyosida sintetik tolalar – kapron va naylon sintez qilish uchun xom ashyo olishga yo'naltirilgan.

Silikogeksanni oksidlab adipin kislota olish jarayonlari

Sanoatda tsiklogeksanni oksidlash havoyordamida 120-140⁰S temperaturada va 10-20at bosimda kobal't naftenati (tsiklogeksan og'irligiga nisbatan 0,004%da)-

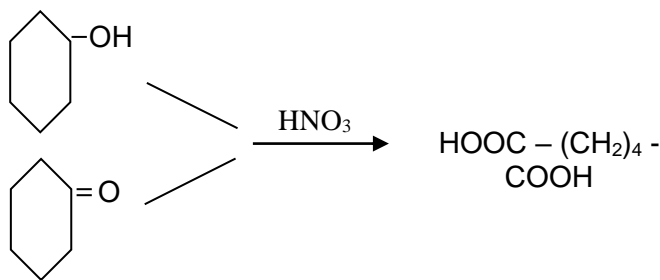
katalizator sifatida ishlatilganda olib boriladi. Oksidlashda o'sha zaxotiy oq tsiklogeksanol (1) va tsiklogeksanonga (2) parchalanib ketuvchi tsiklogeksan gidroperoksidi hosil bo'ladi.



Odatda tsiklogeksanolni tsiklogeksanonga nisbati 2:1 bo'lib, jarayonning selektivligi tsiklogeksanni konvetsiya darajasiga bog'liq: konvetsiya 5% bo'lsa reaksiyaga kirishgan tsiklogeksanga nisbatan tsiklogeksanol va tsiklogeksanonlarni umumiy salmog'i 95%ni, konversiya 15% bo'lsa –60-65%ni tashkil qiladi.

SHu bois tsiklogeksan bir o'tkazilganda 10-12% konvetsiyaga uchrashi xisobga olinib, oksidlash jarayoni olib boriladi; reaksiyaga kirishmay qolgan siklogeksan retsirkulyasiya qilinadi.

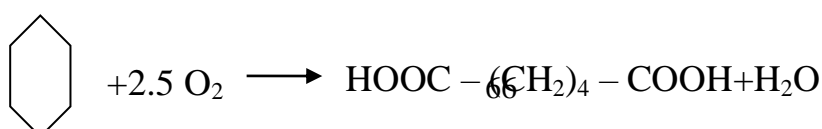
Tsiklogeksanol va tsiklogeksanonni oksidlashni ikkinchi bosqichida oksidlash 57%li nitrat kislota bilan 70-100^oS temperaturada va 2-10at bosimda mis-vanadiy katalizatorida kislotani o'ta mo'l miqdori bilan olib boriladi:



Xom ashyoga nisbatan adipin kislotaning salmog'i 90%ga etadi. U naylon olish uchun qimmatli xom ashyodir.

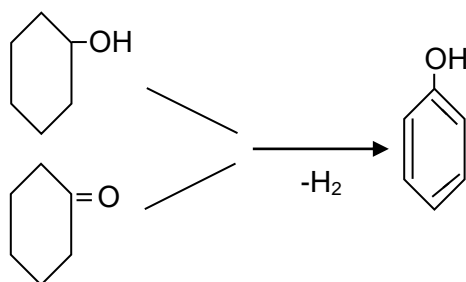
Kapron olishda ilk xom ashyo tsiklogeksandir. Uni oksidlashni birinchi bosqichidan so'ng rektifikatsiya yo'li bilan ajratib oladilar.

Tsiklogeksanni bir bosqichda oksidlash yo'li bilan adipin kislota olish mumkin. Buning uchun jarayon sirka kislota eritmasida 100-120^oS temperaturada va 10at bosimda kobal't xloridi ishtirokida olib boriladi:



Biroq, adipin kislotaning salmog‘i tsiklogeksanni ikki bosqichda oksidlashdagi 75-80% o‘rniga bor yo‘g‘i 50%ni tashkil qiladi.

Tsiklogeksanni oksidlash jarayonini fenolni olish uchun ham qo‘llash mumkin. Ushbu usul bo‘yicha tsiklogeksanni oksidlashning birinchi bosqichida olingan tsiklogeksanon va tsiklogeksanollar platinalangan ko‘mirda 250-425⁰S temperaturada katalitik degidrogenizatsiyaga uchratiladi:



SHunday qilib, tsiklogeksanni oksidlab qimmatli mahsulotlar bo‘lgan –adipin kislota (neylon olishda monomer), tsiklogeksanon (kapron olishda xom ashyo), fenol (qo‘llanish soxalari avvalgi bo‘limda ko‘rsatilgan) larni olish mumkin.

Spirtlar ishlab chiqarish

Neftkimyo sanoatida spirtlar eng muhim va ko‘p tonnali mahsulotlardan biridir.

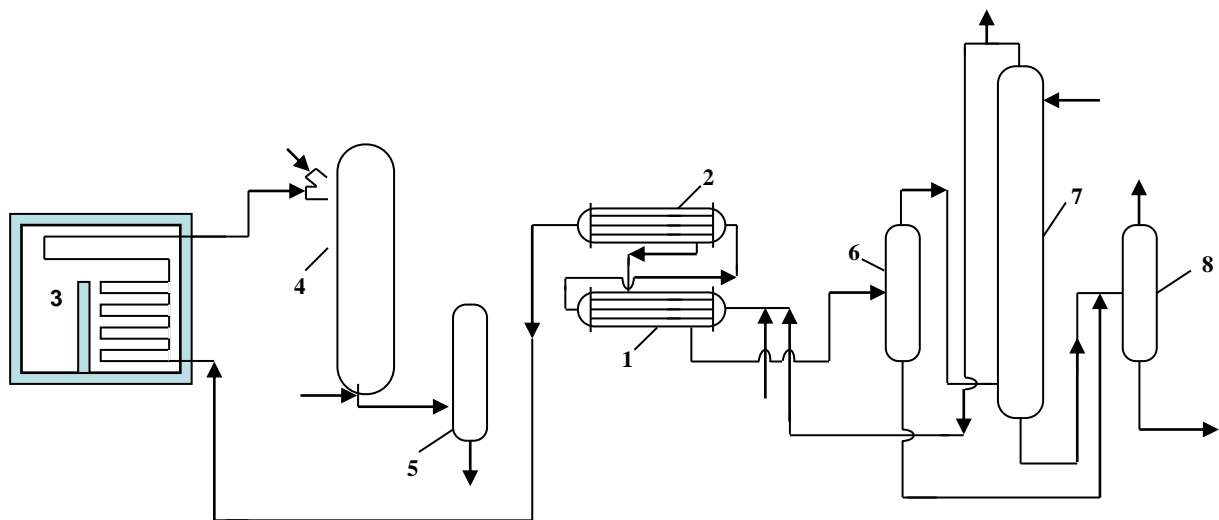
Ishlatishni turli oblastlarda spetsifikaga bog‘liq xolda keng va turli – tumanligi o‘z navbatida ularni ishlab chiqarish usullarini ham xilma-xilligini taqozo qiladi.

Hozirgi vaqtda spirtlar ishlab chiqarishning asosiy usullari quyidagilardir:

1. Olefinlarni (etilen va propilenni) to‘g‘ridan-to‘g‘ri gidratatsiyasi.
2. Olefinlarni sul‘fat kislota yordamida gidratatsiyasi. Ushbu usul bilan etil spirti va zanjirida C₃ dan C₄ gacha bo‘lgan ikkilamchi spirtlar olinadi.
3. Oksosintez usuli. Ushbu usul bilan zanjirida C₄-C₈ uglerod atomi bo‘lgan izo-va normal tuzilishga ega bo‘lgan al‘degidlar va birlamchi spirtlar olinadi.
4. Alyuminiyorganik birikmalar yordamida birlamchi spirtlarni olish.

Etilenni to‘g‘ridan to‘g‘ri gidratatsiya qilib etil spirti olish texnologiyasi

Etileni to‘g‘ridan-to‘g‘ri gidrotatsiya qilib etil spirti ishlab chiqarish printsiplial texnologik sxemasi 15- rasmda keltirilgan.



5-rasm. Etilenni to‘g‘ridan-to‘g‘ri gidratatsiyalab etil spirti ishlab chiqarish prinsipial texnologik sxemasi.

Olefinlarni sul‘fat kislota yordamida gidratatsiyasi

1873 yili Butlerov A.M va Goryainov V. lar etilenni sul‘fat kislota yordamida gidratatsiyasini batafsil o‘rgandilar. Faqatgina 1939 yili neft gazlaridan etil spirtini olish bo‘yicha birinchi sanoat qurilmasi ishga tushdi.

Xozirgi vaqtda sul‘fat kislota usuli va quyi molekulyar olefinlarni (etilen, propilen, butilenlar) to‘g‘ridan-to‘g‘ri gidratatsiyasi usullar sanoatda quyi spirtlar ishlab chiqarishda qo‘llaniladi.

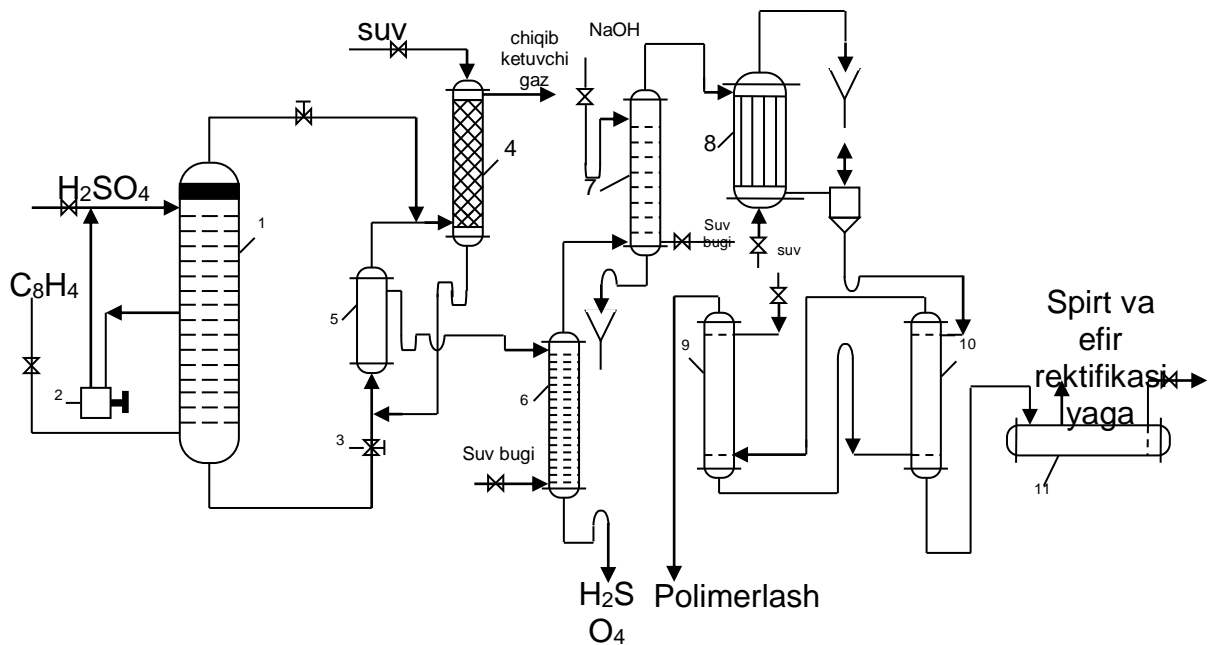
Jarayonning oddiyliigi uni yuqori spirtlar ishlab chiqarishda qo‘llash imkonini ochib bergan, biroq xozirgi vaqtgacha sanoatda qo‘llanilmayapti. Sababi – olefinlarni yuqori tozalik darajasida olishning qiyinligi, talaygina miqdorda yonaki mahsulotlarda ko‘p bo‘lmagan miqdorda spirtlarni salmog‘i, cheklangan extiyojli ikkilamchi spirtlarni hosil bo‘lishidir.

Faqat so‘nggi yillarda neftkimyo sanoati tomonidan olefinlarni yuqori tozalik darajasida olish usullari (parafinlarni krekingi va degidrogenlash, olefinlarni polimerizatsiyasi) ishlab chiqildi. Boshqa tomondan esa ikkilamchi yuqori yog‘ spirtlariga extiyoj vujudga keldi.

Izopropil spirti ishlab chiqarish texnologiyasi

Propilenni sul'fat kislota ishtirokidagi gidratatsiya usuli texnologik sxemasi 16-rasmda keltirilgan.

Kerakli konsentratsiyadagi sul'fat kislota 1-absorberni yuqori likopchasiga, quyi likopchasiga esa berilgan bosimgacha avvaldan siqilgan olefinlar yo'naltiriladi. Absorberda alkilsul'fatlar hosil bo'ladi va ularni qisman gidrolizi sodir bo'ladi. Kolonnaning o'rta likopchalaridan 2-nasos yordamida suyuqlikni bir qismi yuqori likopchaga uzatiladi.

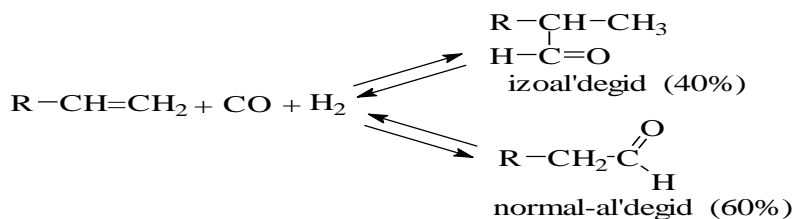


6-rasm. Propilenni sul'fat kislota ishtirokida gidratatsiya qilib etil spirti ishlab chiqarish printsiplal texnologik sxemasi

Oksosintez usuli bilan spirtlar olish.

Nemis kimyogari Ryolen tomonidan 1938 yilda karbonillash reaksiyasi ochlib, ko'proq uni oksosintez reaksiyasi deb yuritadilar. Oksosintez reaksiyasi deb, bir vaqtning o'zida uglerod oksidi (CO) va vodorod (H_2) ni olefinga kobalt (katalizator) ishtirokida $110-180^{\circ}S$ temperaturada va 200 at bosimda o'zaro ta'sirlashuviga aytiladi. reaksiya natijasida izo- va normal tuzilishdagi to'yingan alifatik al'degidlar hosil bo'lib, ilk olefinga nisbatan bir uglerodi ortiq bo'ladi.

Umumiy holda reaksiyani quyidagicha ifodalash mumkin:



Izo va normal tuzilishga ega o'lgan al'degidlar nisbatan tanlab olingan shart-dharoatlarni o'zlashtirish oqibatida o'zgartirilishi mumkin. Ular keyingi reaksiya – gidrogenizatsiya jarayonida birlamchi izo– va normal spirtlarga aylanadi.

Reaksiya uchun xom ashyo sifatida oxirgi atomida qo'shbog'i bo'lgan asosan izomerlardan tashkil topgan kreking jarayoni a-olefinlari xizmat qiladi.

1. Birinchi bosqichda toksik, yong'in jixatdan xavfli va portlash xavfi bor moddalar (alyuminiy uch etil va yuqori alyuminiy uchalkillar) ishlatilishi;
2. Bir tonna spirt olish uchun alyuminiyni katta sarfi (60-100 kg).
3. Quyi spirtlar – etil, butil spirtlar hosil bo'lishi, ularni ushbu usul bilan olish iqtisodiy yaxshi emas, C₂₀-spirtlarga esa barqaror talab yo'q.
4. Bosimni qo'llanilishi jarayonni qimmatlashtiradi.

Biroq, yuqorida sanab o'tilgan hamma kamchiliklarni xom ashyoning arzonligi kompensatsiyalaydi, undan tashqari zanjirida uglerod atomi juft son bo'lgan spirtlar hosil bo'ladi va ularni bir-biridan oson ajratib olish mumkin. Ular asosida biologik to'la parchalanish qobiliyatiga ega bo'lgan sintetik yuvish vositalari olinadi.

Ikki atomli spirtlarni olish

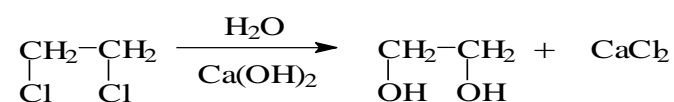
Ikki atomli spirtlardan eng ko'p ahamiyat kasb etgani etilen-(CH₂OH-CH₂OH) – va propilenglikol (CH₃-CHOH-CH₂OH) lardir.

Ikki atomli spirtlar erituvchi sifatida, sintetik mahsulotlar (lavsan tolasi), antifriz ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

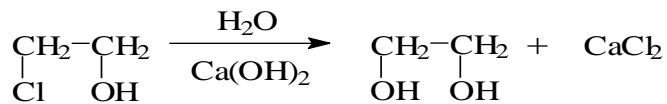
Etilenglikol' olish usullari

Etilenglikol' quyidagi usullar bilan olinadi:

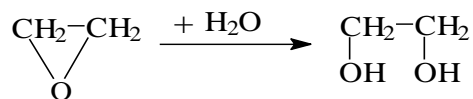
1. Dixloretandan:



2. Etilen xlogidrindan:



3. Etilen oksidini gidratatsiyalab:



Uchinchi usul eng kelajagi porloq usuldir; 1- va 2- usullarda xlor katta miqdorda sarf qilinadi va xlor mineral tuz (CaCl_2) ko‘rinishida chiqarib olinadi.

3.3. Poliolefinlar va polimerizatsion plastmassalar ishlab chiqarish

Poliolefinlar va polimerizatsion plastmassalar ikki bog‘li uglevodorodni, ya‘ni masalan, etilen, propilen, ayrim boshqa a-olefinlar, stirol, vinilxlorid va boshqalarni polimerizatsiyalab olinadi.

Poliolefinlarni texnik namunalari 15 darn to 600-700 mingtagacha molekulyar og‘irlikka ega bo‘lib, ularda 1000-10000 uglerod atomiga bir qo‘shbog‘ to‘g‘ri keladi. SHuning uchun ushbu birikmalar amalda to‘yingan xarakterga ega.

To‘yinmagan uglevodorodlarni polimerizatsiyasini birinchi bor XIX asrning ohirida kuzata boshlangan. Biroq, poliolefinlarni sanoat ishlab chiqarishi II-jaxon urushidan keyin amalga oshirilgan. 1938-40 yillarda angliyada etilenni yuqori bosimda polimerlash imkoniyati borligi ochilgan. Taxminan o‘sha davrda Hamdo‘stlik Davlatlarida (RF) ham Dintses A.I raxbarligida laboratoriya sharoitida etilenni yuqori bosimda polimerizatsiyasi imkoniyati o‘rganildi. Birinchi sanoat qurilmalari 1942-43 yillarda paydo bo‘ldi, biroq yuqorida ta‘kidlaganimizdek, ommaviy ishlab chiqarish II-Jaxon Urushidan keyin boshlangan. 1955 yilgacha polietilen faqat yuqori bosim qo‘llanilgan jarayonlardagina olingan.

1955-56 yillardan boshlab, ya‘ni Tsigler-Natt metallorganik katalizatorlarida polimerlash imkoniyatlari ochilgandan so‘nggina quyi bosim polietilenini ishlab chiqarish boshlangan.

Plastmassalar- bu plastiklik, ya‘ni ma‘lum temperatura va ma‘lum yuklar ta‘sirida o‘z formasini o‘zgartirish xususiyatiga ega bo‘lgan materiallardir. Poliolefinlar ham plastmassalarga mutanosibdurlar, biroq ularni ishlab chiqarish faqat neftkimyo xom

ashyosiga asoslanganligi va monomerlar qo'llanilishi sabab, ularni alohida guruhga ajratiladi.

Kapitalistik davlatlarda 1960-1970 yillarda neftkimyo mahsulotlarini ishlab chiqarish umuman olganda o'sgan holda yuqori molekulyar moddalar ishlab chiqarish 3, 6 barobar ko'proq o'sgan (xususan, sintetik tola – 6-7 barobarga, plastmassalar – 3,8 barobarga va sintetik kauchuklar –2,2 barobarga). 1980 yilga kelib u 1970 yilga nisbatan 3 barobarga oshgan.

Ishlab chiqarish xajmi bo'yicha birinchi o'rinda plastmassalar (yuqori polimerlar umumiy ishlab chiqarish ichida 1970 yilda 74% ni, 1980yilda esa 80%ni tashkil etgan) turadi.

Sintetik kauchuk va tolalarni mahsus, chegaralangan qo'llanilishdan farqli o'laroq, plastmassalar amalda sanoatning hamma sohalarida qo'llaniladi. 80-yillar o'rtalariga kelib butun dunyo bo'yicha plastmassa ishlab chiqarish hajmi bo'yicha po'lat eritish ko'rsatkichiga etib oldi. O'tgan asrning oxiriga kelib butun dunyo bo'yicha ishlab chiqarilgan konstruktsion materiallarning 70%i plastmassalarga to'g'ri keldi.

Plastmassalarni dunyo bo'yicha ishlab chiqarish 1970 yilda deyarli 30 mln tonna, ya'ni 1950 yildagiga (1,5 mln.t) nisbatan 20 barobarga oshgan. Bu esa ushbu davrda plastmassalar ishlab chiqarishni yillik o'sishi 16%ni (umumiy kimyo sanoatiniki esa 8,7 %) tashkil qildi.

Asosiy kapitalistik davlatlarda 1970 yilda plastmassa ishlab chiqarish (mln.t) va xar bir davlatni umumiy ishlab chiqarishdagi ulushi quyida ko'rsatilgan (20-jadval):
-jadval

Davlatlar	Ishlab chiqarish	Ulushi
AQSH	8,48	28
YAponiya	5,12	17
GFR	4,33	14
Italiya	1,73	5,8
Frantsiya	1,52	5,1
Angliya	1,47	4,9

Plastmassalar ishlab chiqarishni yillik o'sishi kimyo sanoatini umumiy o'sishidan anchagina ortiqiligini ta'kidlab o'tish lozimdir.

1970-1980 yillarda o'rtacha yillik o'sish sur'atlari (%da) quyidagi jadvalda keltirilgan -
jadval

Asosiy davlatlar	Kimyoviy maxsulot	Plastmassalar
AQSH	7	11
Yaponiya	10	16
G'arbiy evropa	5	12

Plastmassalar umumiy ishlab chiqarishning yarmidan ko'pi termoplastlarga to'g'ri kelib, 1980 yilga kelib hajmi 50 mln.t ga etgan.

Hamma kapitalistik davlatlarda poliolefinlar etakchi o'rinni egallaydilar. 1965 yili ishlab chiqarish hajmi bo'yicha ular polivinilxloridni quvib o'tdilar: Ishlab chiqarish 1960yilda 1,1mln.t dan 1970 yilda 8 mln.t ga va 1980 yilda 30 mln.t ga etdi. Poliolefinlarni sintetik smolalar va plastmassalar umumiy ishlab chiqarishida ulushi 1960 yildagi 16% dan 1970 yili 27% ga, 1980 yili esa 30% gacha oshdi.

Poliolefinlar ichida ishlab chiqarish hajmi bo'yicha birinchi o'rinda yuqori bosimda olinuvchi quyi zichlikdagi polietilen turadi, u 1980 yilda dunyo bo'yicha 17,5 mln.tonna (15 mln.t. polivinilnikiga qarshi) ni tashkil qilgan.

Poliolefinlarni ishlab chiqarish

Hozirgi vaqtda poliolefinlarni quyidagi turlari ishlab chiqariladi:

1. Quyi zichlikdagi polietilen (yuqori bosimli)
2. Yuqori zichlikdagi polietilen (quyi bosimli)
3. O'rta bosim polietileni.
4. Polipropilen.
5. Etilen va propilen sopolimerlari.
6. Buten-1, 4-metilpenten-1, amilenlar asosidagi boshqa yuqori polioleflar.

Poliiolefinlarga poliizobutilen va butilkauchuklarni ham kiritish lozim, biroq, ushbu polimerlar kauchuksimon hossalarga egaliklari bois, ularni sintetik kauchuklarga kiritadilar.

Hozirgi vaqtda hamma poliiolefin turlaridan eng katta ishlab chiqarish hajmini yuqori bosim polietileni egallaydi. Ishlab chiqarilayotgan yuqori va quyi bosim polietilenlarini miqdoriy nisbati – 3:1. Biroq, keyingi paytlarda quyi bosim polietilenini ishlab chiqarish tez sur'atlar bilan o'smoqda. Ayniqsa, polipropilenni. Bu yaqin kelajakda ushbu isbat buzilib, quyi bosim polietileni va polipropileni foydasiga hal bo'ladi.

Poliiolefinlar zanjirli jarayonlar mexanizmi bo'yicha polimerlash usuli bilan olinadi. Zanjirli polimerizatsiyada jarayon boshlanishidan avval radikal yoki ion bo'lishi mumkin bo'lgan yuqori aktivlikka ega bo'lgan oraliq mahsulot hosil bo'lishi lozim. SHunga ko'ra, radikal zanjirli polimerizatsiya va ion zanjirli polimerizatsiyalarni farqlaydilar. So'nggi holda ion zaryadi musbat yoki manfiy bo'lishi mumkin, shuning uchun ion zanjirli polimerizatsiya kationli va anionlilarga bo'linadi.

Zanjir reaksiyalarning xarakterli o'ziga xos xususiyati –ularning yuqori tezligi va zanjirni o'sish bosqichida etarli katta ekzotermiklikdir. Jarayonning xar bir bosqichida dimer, trimer va shu kabi barqaror mahsulotlar hosil bo'ladigan bosqichli polimerizatsiyadan farqli o'laroq, zanjirli polimerizatsiyada jarayon oxiriga etgunga qadar beqaror makroradikallar yoki makroionlar mavjud bo'ladi.

Quyi zichlikdagi (yuqori bosimli) polietilen ishlab chiqarish

Etilenni yuqori bosimda polimerlash- radikal mexanizm bo'yicha ketuvchi zanjir jarayondir. Reaksiyani initsiatori kisloroddir, biroq peroksidlar ham qo'llanilishi mumkin. Reaksiya katta miqdorda issiqlik ajralib chiqishi bilan boradi.

YUqori bosimda etilenni polimerlash jarayoniga ta'sir etuvchi faktorlar.

Ushbu faktorlar quyidagilar:

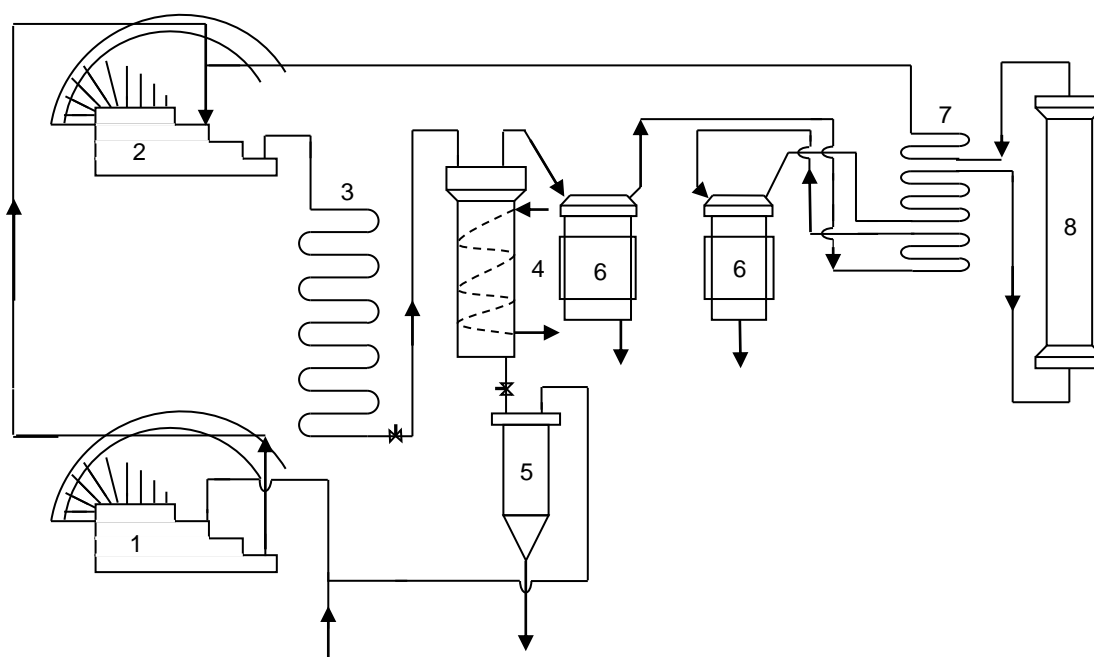
1. Bosim va temperatura.
2. Kislorod miqdori.
3. Reaksiya vaqti.

2-jadval

Polietilenni molekulyar og'irligi bilan reaksiyon massadagi kislorod miqdori orasidagi bog'liqlik (R-1500 at, T-230⁰S)

Kislorodni miqdori, %da	0,01	0,04	0,07	0,13	0,16
Polietilenni o'rtacha molekulyar og'irligi	18000	15000	12000	10000	Parchala-nish, portlash

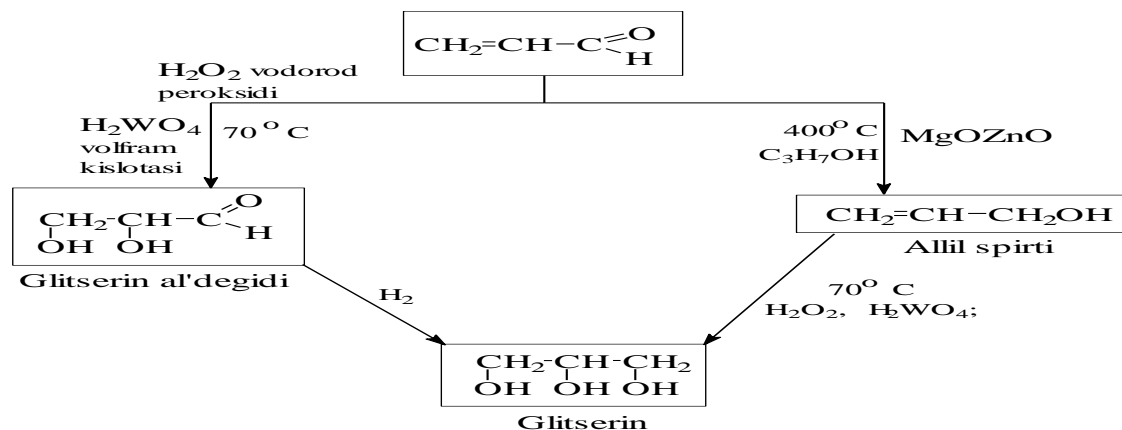
Agarda ilk etilendagi kislorod miqdori yanada ko'proq, masalan, 1-2% ga oshirilsa, bosimni esa 500-600at gacha pasaytirilsa, 300⁰S temperaturada vazelinga o'xshash mahsulotlar hosil bo'ladi.



17-rasm. YUqori bosimli polietilen ishlab chiqarishning prinsipial texnologik sxemasi.

1-birinchi kaskad kompressori; 2-ikkinchi kaskad kompressori; 3- reaktor; 4- yuqori bosim ajratgich; 5-kuyi bosim ajratgichi; 6- tsiklonli separator; 7-uch pogonali sovutgich; 8-kaytarma etilenni quruq usulda tozalash kolonnasi.

Bir o'tishda etilenni konversiyasi yuqori bo'lmagani bois retsirkulyasiya gazi ulushi 90%ni tashkil etadi.



Glitserinni akroleindan olish usuli istiqbolliroqdir, chunki ushbu jarayonda xlor sarf bo'lmaydi va ishqor talab qilinmaydi.

Poliolefinlar va polimerizatsion plastmassalar ishlab chiqarish

Poliolefinlar va polimerizatsion plastmassalar ikki bog'li uglevodorodni, ya'ni masalan, etilen, propilen, ayrim boshqa α -olefinlar, stirol, vinilxlorid va boshqalarni polimerizatsiyalab olinadi.

Poliolefinlarni texnik namunalari 15 darn to 600-700 mingtagacha molekulyar og'irlikka ega bo'lib, ularda 1000-10000 uglerod atomiga bir qo'shbog' to'g'ri keladi. SHuning uchun ushbu irikmalar amalda to'yingan xarakterga ega.

To'yinmagan uglevodorodlarni polimerizatsiyasini birinchi bor XIX asrning ohirida kuzata boshlangan. Biroq, poliolefinlarni anoat ishlab chiqarishi II-jaxon urushidan keyin amalga oshirilgan. 1938-40 yillarda angliyada etilenni yuqori bosimda polimerlash imkoniyati borligi ochilgan. Taxminan o'sha davrda Hamdo'stlik Davlatlarida (RF) ham Dintses A.I raxbarligida laboratoriya sharoitida etilenni yuqori bosimda polimerizatsiyasi imkoniyati o'rganildi. Birinchi sanoat qurilmalari 1942-43 yillarda paydo bo'ldi, biroq yuqorida ta'kidlaganimizdek, ommaviy ishlab chiqarish II-Jaxon Urushidan keyin boshlangan. 1955 yilgacha polietilen faqat yuqori bosim qo'llanilgan jarayonlardagina olingan.

1955-56 yillardan boshlab, ya'ni Tsigler-Natt metallorganik katalizatorlarida polimerlash imkoniyatlari ochilgandan so'nggina quyi bosim polietilenini ishlab chiqarish boshlangan.

Plastmassalar- bu plastiklik, ya'ni ma'lum temperatura va ma'lum yuklar ta'sirida o'z formasini o'zgartirish xususiyatiga ega bo'lgan materiallardir. Poliolefinlar ham

plastmassalarga mutanosibdurlar, biroq ularni ishlab chiqarish faqat neftkimyo xom ashyosiga asoslanganligi va monomerlar qo'llanilishi sabab, ularni alohida guruhga ajratiladi.

Kapitalistik davlatlarda 1960-1970 yillarda neftkimyo ahsulotlarini ishlab chiqarish umuman olganda o'sgan holda yuqori molekulyar moddalar ishlab chiqarish 3, 6 barobar ko'proq o'sgan (xususan, sintetik tola – 6-7 barobarga, plastmassalar – 3,8 barobarga va sintetik kauchuklar –2,2 barobarga). 1980 yilga kelib u 1970 yilga nisbatan 3 barobarga oshgan.

Ishlab chiqarish xajmi bo'yicha birinchi o'rinda plastmassalar (yuqori polimerlar umumiy ishlab chiqarish ichida 1970 yilda 74% ni, 1980yilda esa 80%ni tashkil etgan) turadi.

Sintetik kauchuk va tolalarni mahsus, chegaralangan qo'llanilishdan farqli o'laroq, plastmassalar amalda sanoatning hamma sohalarida qo'llaniladi. 80-yillar o'rtalariga kelib butun dunyo bo'yicha plastmassa ishlab chiqarish hajmi bo'yicha po'lat eritish ko'rsatkichiga etib oldi. O'tgan asrning oxiriga kelib utun dunyo bo'yicha ishlab chiqarilgan konstruksion materiallarning 70%i plastmassalarga to'g'ri keldi.

Plastmassalarni dunyo bo'yicha ishlab chiqarish 1970 yilda deyarli 30 mln tonna, ya'ni 1950 yildagiga (1,5 mln.t) nisbatan 20 barobarga oshgan. Bu esa ushbu davrda plastmassalar ishlab chiqarishni yillik o'sishi 16%ni (umumiy kimyo sanoatiniki esa 8,7 %) tashkil qildi.

Asosiy kapitalistik davlatlarda 1970 yilda plastmassa ishlab chiqarish (mln.t) va xar bir davlatni umumiy ishlab chiqarishdagi ulushi quyida ko'rsatilgan (20-jadval):

20-jadval

Davlatlar	Ishlab chiqarish	Ulushi
AQSH	8,48	28
YAponiya	5,12	17
GFR	4,33	14
Italiya	1,73	5,8
Frantsiya	1,52	5,1
Angliya	1,47	4,9

Plastmassalar ishlab chiqarishni yillik o'sishi kimyo sanoatini umumiy o'sishidan anchagina ortiqiligini ta'kidlab o'tish lozimdir.

1970-1980 yillarda o'rtacha yillik o'sish sur'atlari (%da) quyidagi jadvalda keltirilgan (21-jadval):

21-jadval

Asosiy davlatlar	Kimyoviy maxsulot	Plastmassalar
AQSH	7	11
Yaponiya	10	16
G'arbiy evropa	5	12

Plastmassalar umumiy ishlab chiqarishning yarmidan ko'pi termoplastlarga to'g'ri kelib, 1980 yilga kelib hajmi 50 mln.t ga etgan.

Hamma kapitalistik davlatlarda poliolefinlar etakchi o'rinni egallaydilar. 1965 yili ishlab chiqarish hajmi bo'yicha ular polivinilxloridni quvib o'tdilar: Ishlab chiqarish 1960yilda 1,1mln.t dan 1970 yilda 8 mln.t ga va 1980 yilda 30 mln.t ga etdi. Poliolefinlarni sintetik smolalar va plastmassalar umumiy ishlab chiqarishida ulushi 1960 yildagi 16% dan 1970 yili 27% ga, 1980 yili esa 30% gacha oshdi.

Poliolefinlar ichida ishlab chiqarish hajmi bo'yicha birinchi o'rinda yuqori bosimda olinuvchi quyi zichlikdagi polietilen turadi, u 1980 yilda dunyo bo'yicha 17,5 mln.tonna (15 mln.t. polivinilnikiga qarshi) ni tashkil qilgan.

Poliolefinlarni ishlab chiqarish

Hozirgi vaqtda poliolefinlarni quyidagi turlari ishlab chiqariladi:

1. Quyi zichlikdagi polietilen (yuqori bosimli)
2. Yuqori zichlikdagi polietilen (quyi bosimli)
3. O'rta bosim polietileni.
4. Polipropilen.
5. Etilen va propilen sopolimerlari.
6. Buten-1, 4-metilpenten-1, amilenlar asosidagi boshqa yuqori polioleflar.

Poliolenlarga poliizobutilen va butilkauchuklarni ham kiritish lozim, biroq, ushbu polimerlar kauchuksimon hossalriga egaliklari bois, ularni sintetik kauchuklarga kiritadilar.

Hozirgi vaqtda hamma poliolen turlaridan eng katta ishlab chiqarish hajmini yuqori bosim polietileni egallaydi. Ishlab chiqarilayotgan yuqori va quyi bosim polietilenlarini miqdoriy nisbati – 3:1. Biroq, keyingi paytlarda quyi bosim polietilenini ishlab chiqarish tez sur'atlar bilan o'smoqda. Ayniqsa, polipropilenni. Bu yaqin kelajakda ushbu nisbat buzilib, quyi bosim polietileni va polipropileni foydasiga hal bo'ladi.

Poliolenlar zanjirli jarayonlar mexanizmi bo'yicha polimerlash usuli bilan olinadi. Zanjirli polimerizatsiyada jarayon boshlanishidan avval radikal yoki ion bo'lishi mumkin bo'lgan yuqori aktivlikka ega bo'lgan oraliq mahsulot hosil bo'lishi lozim. SHunga ko'ra, radikal zanjirli polimerizatsiya va ion zanjirli polimerizatsiyalarni farqlaydilar. So'nggi holda ion zaryadi musbat yoki manfiy bo'lishi mumkin, shuning uchun ion zanjirli polimerizatsiya kationli va anionlilarga bo'linadi.

Zanjir reaksiyalarning xarakterli o'ziga xos xususiyati –ularning yuqori tezligi va zanjirni o'sish bosqichida etarli katta ekzotermiklikdir. Jarayonning xar bir bosqichida dimer, trimer va shu kabi barqaror mahsulotlar hosil bo'ladigan bosqichli polimerizatsiyadan farqli o'laroq, zanjirli polimerizatsiyada jarayon oxiriga etgunga qadar beqaror makroradikallar yoki makroionlar mavjud bo'ladi.

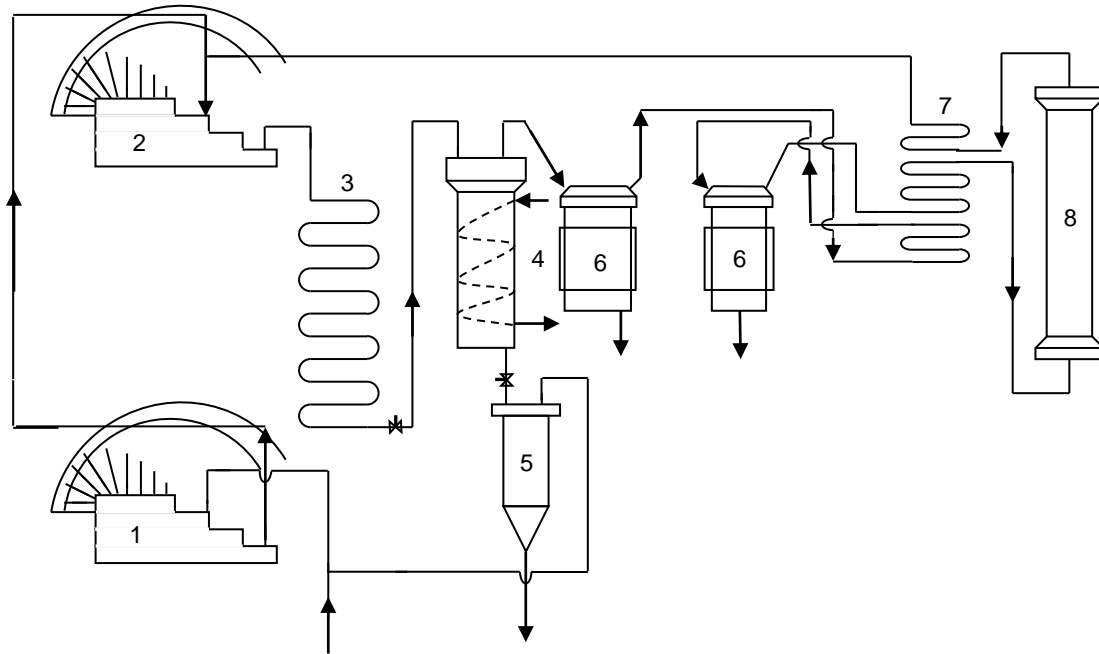
Quyi zichlikdagi (yuqori bosimli) polietilen ishlab chiqarish

Etilenni yuqori bosimda polimerlash- radikal mexanizm bo'yicha ketuvchi zanjir jarayondir. Reaksiyani initsiatori kisloroddir, biroq peroksidlar am qo'llanilishi mumkin. Reaksiya katta miqdorda issiqlik ajralib chiqishi bilan boradi.

YUqori bosimda etilenni polimerlash jarayoniga ta'sir etuvchi faktorlar.

Ushbu faktorlar quyidagilar:

1. Bosim va temperatura.
2. Kislorod miqdori.
3. Reaksiya vaqti.



7-rasm. YUqori bosimli polietilen ishlab chiqarishning prinsipial texnologik sxemasi.

1-birinchi kaskad kompressori; 2-ikkinchi kaskad kompressori; 3- reaktor; 4- yuqori bosim ajratgich; 5-kuyi bosim ajratgichi; 6- tsiklonli separator; 7-uch pogonali sovutgich; 8-kaytarma etilenni quruq usulda tozalash kolonnasi.

Bir o'tishda etilenni konversiyasi yuqori bo'lmagani bois retsirkulyasiya gazi ulushi 90%ni tashkil etadi.

3.4. Plastmassalar ishlab chiqarish

Plastmassalar turli-tuman qo'llaniladi. Xozirgi vaqtda xalq xo'jaligining xech bir sohasi yo'qki, u erda plastmassalar ishlatilmagan bo'lsa –samolyotsozlik va raketa yasashdan tortib, to maishiy buyumlar va meditsina sohasini ham o'z ichiga oladi.

Plastmassalar o'ziga xos xossalari tufayli ishlab chiqarishdan traditsion materiallar bo'lmish qora va rangli metallarni, yog'och va tabiiy tola hosil qiluvchi materiallar va shu kabilarni tobora siqib chiqarayapti. Bunday almashinish nafaqat yangi xususiyatli buyumlarni olish, anchagina iqtisodiy afzalliklarga ham ega bo'lishga olib keladi. Plastmassalar uchun xom ashyo olish va plastmassalarni o'zini ham ishlab chiqarish anchagina kam mehnat sarflanishi bilan bog'liq.

Plastmassalarni olishni, kimyoviy reaksiyalarni ketish xarakteriga bog'liq ravishda, ikki ko'rinishga bo'lish mumkin:

- 1) Polimerizatsiya yo'li bilan olinadigan plastmassalar, ya'ni polimerizatsion plastmassalar.
- 2) Kondensatsiya yo'li bilan olinadigan plastmassalar, ya'ni kondensatsion plastmassalar.

Polimerizatsion plastmassalar ulushiga umumiy plastmassa ishlab chiqarishning 60%i to'g'ri kelib, unga poliolefinlar, polistirollar, polixlorvinil va shu kabilar kiradi. Kondensatsion polimerlarga esa ulushning qolgan 40%i to'g'ri kelib, ularga fenolformal'degid-, poliefir- va shu kabi plastmassalar kiradi.

Polistirol.

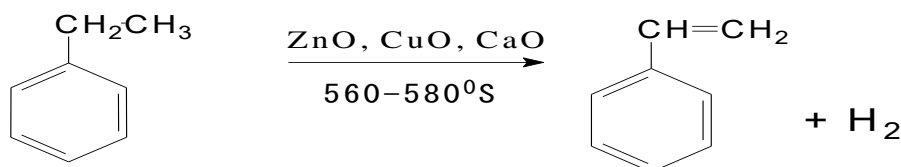
Stirolni polimerlab yoki u asosda olingan plastmassalar ishlab chiqarish umumiy hajmining taxminan 18% ini tashkil etadi.

Stirol asosida polimerlar ishlab chiqarishni ko'rib chiqishdan avval monomerni o'zini olish haqida qisqacha ma'lumot beramiz.

Stirol olishda ilk xom ashyo sifatida etilbenzol xizmat qiladi, u benzolni etilen bilan alkillab olinadi. Etilbenzolni degidriqlash yangi katalizatorida 560-580⁰S temperaturada, 600⁰S da esa biroz ishlatilgan katalizatorida amalga oshiriladi.

Katalizator sifatida magniy yoki temir asosidagi oksidlar boshqa qo‘shimcha oksidlar (CuO, ZnO, CaO va boshqalar) bilan birga oksidli birikmalar holida ishlatiladi. Katalizatorga oz miqdorda kaliy karbonat ham qo‘shimcha qilinadi. Jarayon suv bug‘i ishtirokida boradi, kaliy birikmasi katalizatorni o‘z-o‘zidan regeneratsiyalanishiga yordam qiladi. Bu jarayonni 10-12 oygacha katalizatorni regeneratsiya qilmay olib borishga imkon beradi. Etilbenzol degidriirlanganda hosil bo‘lgan stirolni salmog‘i 70-80% ga etadi.

Asosiy reaksiya – etilbenzolni degidriirlash:



bilan bir qatorda reaksiya mahsulotlarida benzol, toluol va murakkabroq mahsulotlar hosil qiluvchi yonaki reaksiyalar ham ketadi.

Sanoatda stirolni polimerizatsiyasi bir necha usullarda amalga oshiriladi:

- 1) Blokli termik polimerizatsiya;
- 2) Peroksid birikmalar bilan initsiirlangan emul’sion yoki suspenszion polimerizatsiya;
- 3) erituvchida initsiirlangan polimerizatsiya;
- 4) Kompleks metalloorganik katalizatorlar ishtirokida polimerizatsiya.

Polistirool olishning eng keng tarqalgan usuli termik polimerizatsiyadir.

Polivinilxlorid

Vinilxlorid asosida olingan polimerlar eng ko‘p tarqalgandir.

Ilk monomer bo‘lmish vinilxlorid bir nechta usullar bilan olinadi: etilendan yoki atsetilendan. Oxirgi usul eng arzon vinilxlorid olish imkoniyatini beradi.

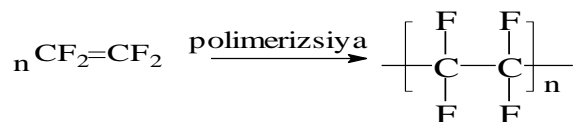
Vinilxloridni polimerizatsiyalash odatda emul’sion polimerizatsiya usuli bilan kaliy persul’fat, vodorod peroksid initsiatorlari ishtirokida olib boriladi, suspenszion polimerizatsiya holida esa organik peroksidlar ishtirokida amalga oshiriladi.

Jarayon 30-60⁰S temperaturada va 10 at ga yaqin bosimda ketadi. Polivinilxloridni molekulyar og‘irligi, polimerizatsiya temperaturasi qancha past bo‘lsa, shuncha yuqori bo‘ladi.

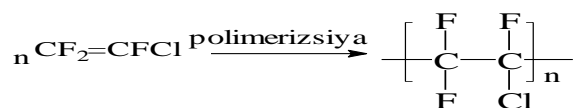
Polivinilxlorid amorf, o'ta qattiq material, u uglevodorodlarni galoidli xosilalarida eriydi, oksidlovchilar va konsentrlangan ishqorlar ta'sirida parchalanadi, ammo kislota va tuzlar ta'siriga chidamli.

Ftoroplastlar.

Plastmassalarni eng qiziqarli xillaridan va noyob xossalarga egalaridan biri ftoroplastlardir. Ftoroplastlarni olishda ilk monomerlar: tetraftoretillen, uni polimerlab ftoroplast-4 yoki teflon nomi bilan ma'lum bo'lgan politetraftor etilen olinadi:



uchftorxloretilen, uni polimerlab ftoroplast-3 deb nomlanuvchi poliuchftorxloretilen olinadi:



Polimerlar, odatda, emul'sion usul bilan suvda kaliy persul'fat yoki vodorod peroksid initsiatorlari shtirokida olinadi.

Ftoroplast –4 xira oq material bo'lib, mumsimon yuzaga ega.

O'zining tanxo sifatlari: xech bir polimerda mavjud bo'lmagan yuqori dielektrik xossalari, yuqori kimyoviy chidamlilik va yuqori (300⁰S gacha) va quyi (-250⁰S gacha) temperaturalarda ish qobiliyatlarini saqlab qolishi turli- tuman qo'llanishlarga olib keladi; ftoroplast-4 ni ijobiy xususiyatlariga o'ta quyi ishqalanish koeffitsientiga ega ekanligi, ayniqsa po'lat yuzada. Bu ftoroplast-4 ni moylash talab qilinmaydigan podshipnik vkladishlarini tayyorlash imkoniyatini beradi.

Ftoroplast-4 ni o'ta jiddiy kamchiligi sifatida yuk ta'sirida, xattoki odatdagi temperaturada (sovuqda oquvchanlik) ko'tarilib ketgan plastiklikni hamda uni qayta ishlashni qiyinligini ko'rsatish mumkin.

Ftoroplast-3 ftoroplast-4 ga nisbatan kimyoviy chidamliligi bilan, yuqori va past temperaturada ish qobiliyati bilan bir qancha past keladi. Biroq ftoroplast-3 ayrim afzalliklarga ham ega, ulardan eng boshi –250-275⁰S da yopishqoq–oquvchanlik holatga o'tish qobiliyati bo'lib, undan bosim va presslab quyish yo'li bilan buyumlar yasash imkoniyatini beradi.

Ftoroplast-3, shu bilan birga, ikki barobar ortiq mexanik mustahkamlikka va qattiqlikka ham egadir.

Nazorat savollar:

1. Uglevodorodlarni oksidlab qimmatli mahsulotlardan nimalar olinadi?
2. Poliolefinlarning qanday turlari ishlab chiqariladi?
3. YUqori bosimda etilenni polimerlash jarayoniga qanday faktorlar ta'sir etadi?
4. Fenol olishning qanday usullari mavjud?

Foydalangan adabiyotlar ro'yxati:

1. М. А. Танатаров и др. Технологические расчёт установок переработки нефти. Учебное пособие для вузов. –М, Химия, 2000.-352с.
2. А.Г.Сарданашвили, А.И.Лвова. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. Учебное пособие .-М., Химия, 2004.-256с
3. А.И.Скобло и др. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. Учебник для вузов.-М.: ООО “Недра – Бизнесцентр”. 2000.-677с

IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

1-amaliy mashg‘ulot: Separatorlarni xisoblash va tanlash.

O‘quv mashg‘ulotining maqsadi: Gazning kirish va chiqish quvurchalarining diametrini hisoblash.

Pedagogik vazifalar:

Amaliy mashg‘ulotni tashkil qilish va boshqarish:

- mavzu va talabalar vazifalari bilan ularni tanishtirish; talabalarni guruhlariga (5-6 kishidan) bo‘lish; ularni motivatsiyalash; moderatorlik vazifasini o‘tash; muzokaralarni tashkil qilishga yo‘llanma berish; talabalar faolligini nazorat qilish va ular erishgan natijalarni baholash.

O‘quv faoliyati natijalari:

- ishchi guruhlar hosil qiladilar; ishchi guruh ichida vazifalarni bo‘lishib oladilar va guruh liderini tayinlaydilar; Separatorlar ning ish rejimlarini tahlil qiladilar va aytib beradilar; Filtr separatorlarni hisoblaydilar

Gaz yoki par suyuqlik bilan kontaktda bo‘lsa yoki suyuqlik qavatidan barbotaj qilib o‘tadigan barcha jarayonlarda odatda gaz va suyuqlikning zichligi har-xil bo‘lganligi uchun ular to‘liq ajralmaydi. Gaz o‘zi bilan suyuqlikni har-xil kattalikdagi zarrachalarini olib ketadi. Suyuqlik zarrachalari muallaq bo‘lgan gaz muhitidan iborat sistema aerozol deb aytiladi. Aerozolning zarrachalari odatda sharsimon formada bo‘ladi va har-xil o‘lchamli bo‘lishi mumkin (MKM).

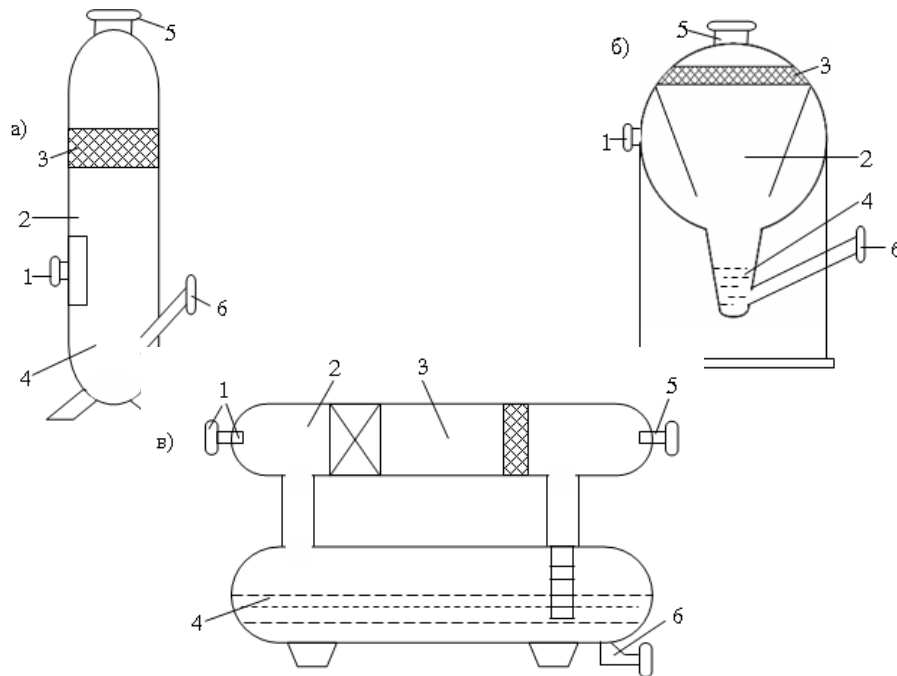
Kondensatsiyada hosil bo‘lgan tomchilar juda (dispers) mayda bo‘ladi. Ularning o‘lchamlari-diametri 0,1-20 mkm. Suyuqlik qavatidan barbotaj – qaynab chiqqan gazdagi tomchilarning o‘lchamini diametri 10-1000 mkm. Gazning harakati natijasida suyuqlik yuzasidan olib ketilgan tomchini diametri ham shundaydir. Lekin bu tomchilar vaqt o‘tishi bilan bir-biri bilan urilib, qo‘shilib katta tomchi hosil qiladi va apparatlarni ichki yuzasiga kelib tushadi. Gaz-suyuqlik oqimini harakat yo‘lini aerozollarni o‘lchamlari bir xil bo‘lgan uchastkalarga bo‘lish mumkin. Texnologik uchastka – texnologik inshootlarni – apparatlarni gazni tayyorlash uchun tanlab olish. Bu

uchastkada aerollarni dispers tarkibi texnologik apparatlarning tipiga bog‘liq (1.1-rasm).

Separatorlarni sinflash

Hozirgi zamon separatorlarini konstruksiyalarini ishlatish bo‘yicha turlicha, lekin ularning ko‘pchiligi ishlash prinsipi bo‘yicha quyidagilarga bo‘linadi: 1) Gravitatsion, 2) Enersion, 3) markazdan qochuvchi 4) Filtr – separatorlar.

SHakliga qarab bosim ostida ishlovchi separatorlar gorizontal, vertikal va sharsimon holda bo‘ladi. Bu separatorlarda quyidagi zonalar bor.



1.2-rasm. Separatorlar a) vertikal; b) sferik; v) gorizontal.

1) Gaz, suyuqlik kiruvchi zona; 2) Cho‘ktirish zonasi; 3) Asosiy separatsiya zonasi; 4) Suyuqlik yig‘uvchi zona; 5) Gaz chiquvchi zona; 6) Oqava suvlarni chiqaruvchi zona.

Ishlash prinsipi: 1-gaz kiradi, 2-filtrga urildi, 3-chiqdi

	0,1	1,0	10	10 ²	10 ³	10 ⁴ МКМ
Заррачаларни синфлаш	пар, қурум, тутун Атмосфера тумани конденсация	қуюқ	туманн			
	Конденсация маҳсулоти	Барботаж	маҳсулоти	Томчилар	курулмалари томчилари	ёмғир
Ажратиб олиш учун аппарат	Электр филтрлари	Филтр-сепараторлар		Марказдан қочувчи сепаратор	Насадкали сепаратор	Гравитацион сепаратор
	Рейнольдс сони Re		10 ⁻⁴	2.0	5·10 ²	
Ўқтириш қонунилари	Стокс – Коннингем қонуни	Стокс қонуни	Оралик қонуни	Ньютон қонуни		

Филтр – сепараторлар

Gazningsifatiga bo‘lgan talabning oshib borishi va gaz tarkibidagi qimmatba xomoddalarni saqlab qolish uchun mayda dispersaerozol (tomchi diametri 0,5-5 mkm) bo‘lganda tuman xolidagi namlikni ushlab qolish uchun effektivroq jihozlar ishlab chiqish muammosini oldinga surdi.

SHunga asosan turli maqsadlar uchun mo‘ljallangan tolasimon tuman ushlagichlar yaratildi. Tuman ushlagichlarni turlaridan biri bu suyuqlik va mexanik qo‘shimchalardan tabiiy gazni o‘ta tozalashda ishlatiladigan filtr-separatordir (2-rasm).

Filtr-separatorning farqlanuvchi xususiyati bu unda filtrlovchi bo‘limning mavjudligi va uning bir vaqtning o‘zida mayda tomchilarni yiriklashtiruvchi xususiyatidir.

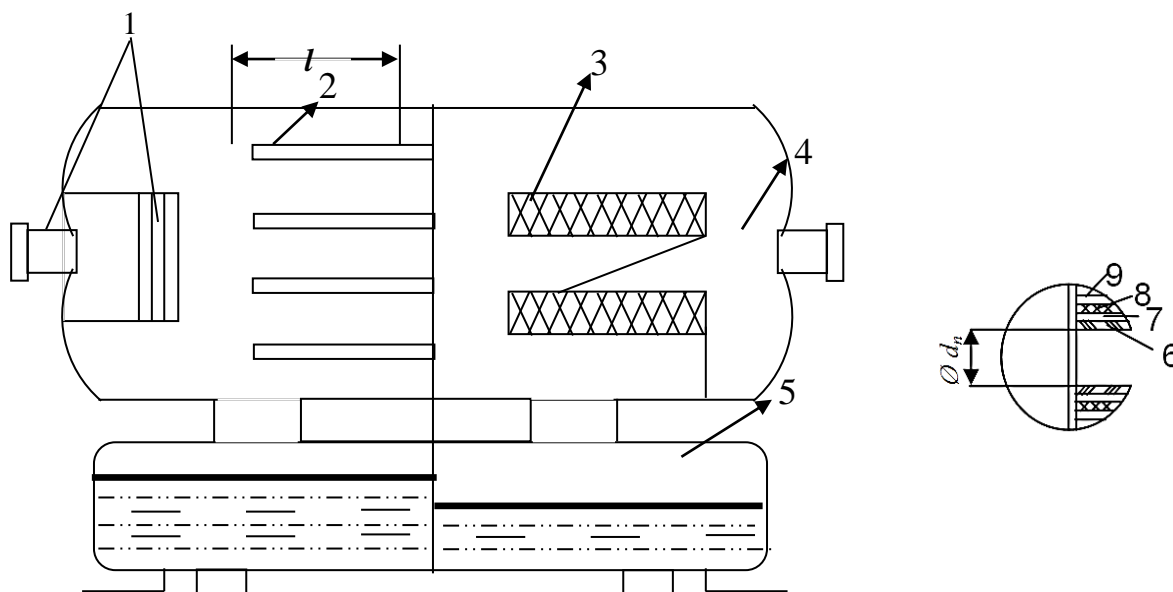
Filtrlovchi va yiriklovchi material sifatida ingichka-ip xolidagi shisha-tola xizmat qiladi.

SHisha tolali materiallardagi tomchilarga tasir qiluvchi kuchlar bu-inersiya kuchi, ushlanib qolish effekti va Braun diffuziyasi.

$R=0.1-0.12$ ga teng deb, (W_F) gaz tezligidan kelib chiqib tomchini yiriklashtiruvchi nasadkaning kerakli yuzasini aniqlaymiz.

Filtr-separatorning berilgan o‘tkazish qobiliyatiga ko‘ra nasadkaning kerakli yuzasini quyidagicha topiladi.

$$F_{\phi} = \frac{Q_n \rho_0 Z_p T_p}{86400 \rho_p Z_0 T_0 W_{\phi}} \quad (1.1)$$



1.3-rasm. Tabiiy gazni o‘ta tozalashdagi filtr – separator

1-separatsiya kirish zonasi; 2-filtrlovchi bo‘lim; 3-tomchi o‘lchagich; 4-gazning chiqishi; 5-suyuqlik yig‘gich; 6-filtrlovchi patron qobig‘i; 7, 8, 9 - filtrlovchi va tomchilarni yiriklashtiruvchi qatlamlar.

Konstruktiv muloxazalardan kelib chiqqan xolda tomchilarni yiriklashtiruvchi patronning diametrini (50,80,100 mm) qabul qilinadi va ularning kerakli sonini quyidagi formula orqali topiladi.

$$\pi_{\phi} = \frac{F_{\phi}}{\pi d_p l_p} \quad (1.2)$$

bu erda d_p – patronning diametri.

l_p – patron uzunligi.

Patron uzunligining diametriga bo‘lgan nisbati quyidagicha olamiz.

$$l_p/d_p = 12 \div 15$$

Separatorlarni hisoblash va tanlash uchun misollar

1. MISOL.

Quyidagi sharoitlar uchun gazning kirish va chiqish quvurchalarining diametrini hisoblang.

Separatorning ishlab chiqarish quvvati 3 mlnm³/sut+20-30%, bosim 7,5 mPa, temperatura 200^oS, siqilish koef-ti 0,84.

Ish sharoitida gaz bo'yicha separatorning o'tkazish qobiliyati

$$q = \frac{1,2 Q_H T_p p_0}{86400 (p_p + p_0) T_0} = \frac{1,2 \cdot 3,0 \cdot 10^6 \cdot 293 \cdot 0,84 \cdot 0,1}{(7,5 + 0,1) 273 \cdot 86400} = 0,51 \text{ m}^3 / \text{c}$$

2. Gazning tezligi $W_{qr} = 12 \text{ m/s}$ bo'lganda quvurchaning yuzasi

$$F_{II} = \frac{\pi D_{II}^2}{4} = \frac{q}{W_{II}} = \frac{0,51}{12} = 0,0425 \text{ m}^2$$

bu erdan quvurchaning diametrini topamiz. $D_p = 230 \text{ mm}$.

Quvurning diametrini shartli ravishda 250 mm deb olamiz. Gazning haqiqiy tezligi $W_p = 10,3 \text{ m/s}$.

2.MISOL.

1-misol uchun setkasimon gazning zichligi $\rho_g = 60 \text{ kg/m}^3$, kondensatning zichligi $\rho_s = 750 \text{ kg/m}^3$, sirt taranglik koeffitsienti $\sigma = 1,94 \cdot 10^{-3} \text{ N/m}$

Formula orkali setkasimon tomchi ushlagichdagi gazning kritik tezligi

$$W = 0,64 \sqrt{\frac{10 \cdot 9,81^2 \cdot 1,94 \cdot 10^{-3} (750 - 60)}{60^2}} = 0,259 \text{ m} / \text{c}$$

2. Setkasimon tomchi ushlagichning yuzasi

$$F_c = \frac{q}{W_k} = \frac{0,51}{0,25} = 1,97 \text{ m}^2$$

bu erdan tomchi ushlagich va separatorning diametri $D = 1580 \text{ mm}$. Uning kiymatini standart kiymatgacha yaxlitlaymiz. $D = 1600 \text{ mm}$.

Gazning haqiqiy tezligi.

$$W_c = \frac{q}{\frac{\pi D_c^2}{4}} = \frac{0,51}{2,02} = 0,252 \text{ m} / \text{c}$$

Kritik tezlik $W_{kr.} = 0,259 \text{ m/s}$ dan kam. $W_s < W_{kr.}$

3. MISOL.

1-2-misol sharoitida patronlar karshiligi va gorizonta suyuqlik yig'gich o'lchamlariva filtr-separatoridagi patronlar sonini xisoblang.

Formula bo'yicha tomchi yiriklashtiruvchi nasadkaning yuzasi

$$F_{\phi} = \frac{1,2 \cdot 2,0 \cdot 10^6 \cdot 1,033 \cdot 0,86 \cdot 293}{86400 (75 + 1,033) 273 \cdot 0,517} = 10,1 \text{ m}^2$$

Filtrlash tezligi $W_f = 0,517$ m/s. Patron diametrini $d_p = 80$ mm.

$l_p/d_p = 14$ qabul qilamiz va patronlar sonini formula orqali topamiz.

$$n = \frac{E_{\phi}^2}{\pi d_{\Pi} 14 d_{\Pi}} = \frac{10,1}{3,14 \cdot 0,08 \cdot 14 \cdot 0,08} = 35,8; \approx 36$$

3. Patron quvurchalari ichidagi gazning tezligi $W_{\phi.T} = \frac{q}{\pi_{\phi} \frac{\pi d_{\Pi}^2}{4}} = \frac{0,51}{3,6 \cdot 0,785 \cdot 0,08^2} = 2,79 \text{ m/c}$

Koalessirlovchi patronlarning gidravlik qarshiligi $\Delta p_{\phi} = \frac{20 \cdot 2,79^2 \cdot 60}{2} = 4,67 \text{ kPa}$

2-amaliy mashg'ulot: Gazni temir gidrooksidi eritmasi bilan N₂S dan tozalash jarayonini hisoblash.

O'quv mashg'ulotining maqsadi: Temir gidrooksidi eritmasi yordamida gazni N₂S dan tozalash jarayonini xisoblash.

Pedagogik vazifalar:

Amaliy mashg'ulotni tashkil qilish va boshqarish:

– Tabiiy gaz tarkibidagi nordon komponentlarni tozalash usullarini tushuntirish; Absorbsiya jarayoni gaz tarkibidagi nordon komponentlarni absorbentni erishiga asoslanganligi, bu jarayon gaz tarkibidagi nordon komponentlar ko'p bo'lganda qo'llanilishi.

– *O'quv faoliyati natijalari:*

– Ishqor va aminlarni xossalari bilan tanishadi. Absorbsiya jarayoni parametrlari va jarayonda qo'llaniladigan absorbentlar bilan tanishadi.

Tabiiy gazni H₂S, COS, CS₂, RSH lardan tozalashda yutuvchini to'g'ri tanlab olish asosiy vazifadir. YUtuvchini to'g'ri tanlab olish tovar gaz sifatini oshirishdan tashqari qurilmalarni energiya va metallar sarfini kamaytiradi, hamda gazni qayta ishlash korxonalarida atrof-muhitni muhofaza qilishga yordam beradi.

Gaz tozalash usullarining turlicha bo'lishiga qaramasdan yutgich barqaror umumiy talablarga javob berishi kerak:

- 1) YUtuvchi nordon komponentlarni ularni gazdagi miqdori katta interval oralig'ida bo'lishiga qaramasdan yuqori yutuvchanlik qobiliyati bo'lishi kerak.
- 2) YUtuvchini parsial bosimi past bo'lishi kerak, chunki jarayonda uni yo'qotish kamayadi.
- 3) Gaz bilan kontakt yaxshi bo'lishi uchun yutuvchini qovushqoqligi past bo'lishi kerak.
- 4) Uglevodorodlarda erimasligi kerak.
- 5) Uglevodorod va ingibitorlarga neytral bo'lishi kerak.
- 6) Korroziyaga aktivligi past.
- 7) Oksidlanish va termik parchalanishga mustahkam.
- 8) Har-xil aralashmalar bilan reaksiyaga kirishmaslik
- 9) Ko'pik hosil bo'lishiga barqaror.
- 10) YUtuvchini qaynash harorati barcha komponentlarga nisbatan past bo'lishi kerak.

Oddiy sharoitda DGA va MDEA dan tashqari barcha to'rtta aminlar qattiq moddalardir. Aminlarga suv qo'shilsa ularni qovushqoqligi pasayadi, eritmani qaynash harorati ham pasayadi va jarayon nisbatan past haroratda olib boriladi.

Gazlarni tozalash

Aminlar markazdagi azot atomini alkil radikallar bilan joylashish darajasiga qarab birlamchi monoetanol amin, diglikolamin; ikkilamchi – dietanolamin metildietanolamin va uchlamchilarga bo'linadi. Aminlar 3 tipdagi funksional guruhga ega. Bu guruhlarni aminlarga tasiri quyidagicha tavsiflanadi.

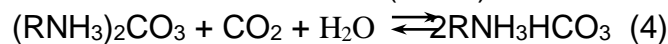
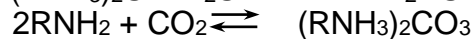
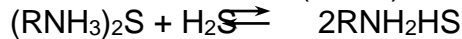
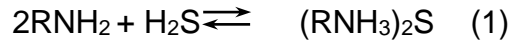
1. metil guruhlarning sonini ortishi. Aminlarning uglevodorodlarda eruvchanligini orttiradi va suvdagi eruvchanligini pasaytiradi.

2. Oksi-guruhlar – eritma ustidagi aminlarni to‘yingan parlarini bosimini pasaytiradi. Ularning molekuladagi sonini ortishi aminlarning suvda erishini ko‘paytiradi va uglevodorodlardagi erishini pasaytiradi.

3. Amino-guruhlar – ularni suvli eritmalariga ishqoriy muhit beradi, uglevodorodlarni aminlarda erishiga ta’sir ko‘rsatmaydi.

YUqorida keltirilganlarga xulosa qilib, shuni aytish mumkinki dietanolamin boshqa yutuvchilarga nisbatan yuqori tanlovchanlikka ega, chunki unda 2 ta oksi guruh hamda 4 ta metilen guruhi bor. Monoetanolamin va diizopranoamin-larni eruvchanligi bir-biriga yaqin. Diglikolamin – 1 ta oksi va 4 ta metilen guruhga ega. SHuning uchun uglevodorodlarga yaqin va ularga nisbatan tanlovchanligi kam. Gazlarni N₂S va SO₂ dan tozalash quyidagi xususiyatlarga asoslangan. N₂S va SO₂ suvda eriganda disotsiyalanib kuchsiz kislotaga hosil qiladi. Aminlar esa kuchsiz asosdir. Aminlar nordon gazlar bilan reaksiyaga kirishganda tuzlar hosil bo‘ladi va shuning hisobiga gazlar tozalanadi. Hosil bo‘lgan tuzlar yuqori haroratda tez parchalanib ketadi

Monoetanolamin uchun bu reaksiyalar quyidagi tenglamalar bilan tushuntiriladi.



Le-SHatele prinsipiga asosan haroratni pasayishi va bosimning ortishi 1-5 reaksiyalarni to‘g‘ri yo‘nalishda borishini ta’minlaydi va aksincha haroratni ortishi va bosimning pasayishi reaksiyani teskari yo‘nalishda borishiga yordam beradi. Ko‘rsatilgan reaksiyalar issiqlik chiqishi bilan boradi.

Tabiiy gazni monoetanolaminni suvli eritmasi bilan tozalash

Tabiiy gazni etanolaminni suvli eritmasi bilan tozalash – bu xemosorbsiya jarayonidir. Bu jarayon sanoatda keng qo‘llaniladi. Aminlarni suvli eritmalarida ishlatiladigan qurilmalarini amin qurilmalar deyiladi. Amin qurilmalari kompakt, ishlatishga qulay, gazni tarkibini o‘zgarishiga deyarli tasir etmaydi. Gazni N₂S va SO₂

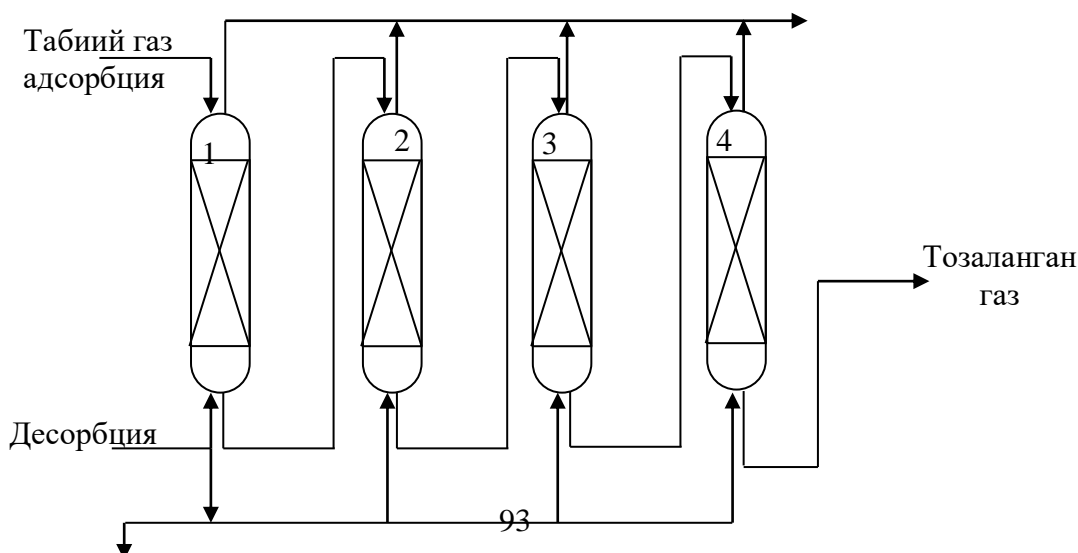
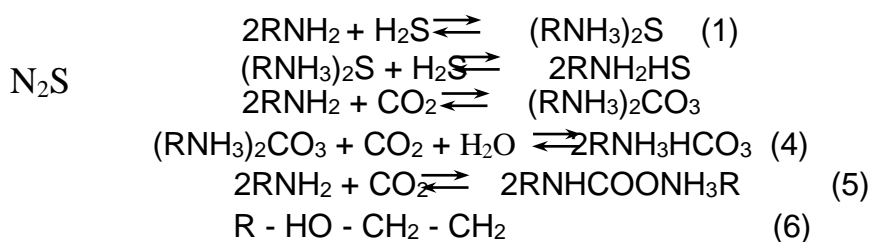
dan monoetanolaminning suvli eritmasi bilan tozalaydigan eng katta qurilmalar Muborak – gazni qayta ishlash zavodida ekspluatatsiya qilinadi.

Tabiiy gaz tarkibidan ajratib olingan oltingugurt sanoatda sulfat kislotani olishda, rezina sanoatida va qishloq xo‘jaligida zararkunanda hashoratlarga qarshi ishlatiladi. Oltingugurtni metallar bilan hosil qilgan tuzlari, masalan: natriy sulfid Na_2S teri sanoatida ishlatiladi. Agarda gazni tarkibida vodorod sulfidni miqdori 1,0% dan yuqori bo‘lsa aminlar bilan tozalanadi. Kichik sexlarda H_2S ni miqdori kam bo‘lsa ishqor yoki soda bilan tozalanadi.

Gazlarni adsorbsiya usuli bilan tozalash

Adsorbsiya usuli gaz aralashmasidagi zararli komponentlarni oltingugurt birikmalarini saylab yutishga asoslangan. Bunda oltingugurt birikmalarini chiqarib olish elementar oltingugurtgacha oksidlab yoki oddiy adsorbsiya usuli bilan ajratib olish mumkin. Fizik adsorbsiya jarayoni H_2S ni gaz (oqimidan) qattiq yutuvchi modda bilan selektiv adsorbsiyalashga asoslangan. Masalan, seolitlar bilan. Bu usulning afzalligi shundaki H_2S bilan bir vaqtni o‘zida seraorganik birikmalar va suv parlari ham yutiladi. Adsorbsiya usuli bilan tozalash qurilmasi SHO‘rtangaz gazni qayta ishlash zavodida qo‘llanildi.

Monoetanolamin uchun bu reaksiyalar quyidagi tenglamalar bilan tushuntiriladi.



2.1 rasm. Tabiiy gazni H₂S dan adsorbsiya usuli bilan tozalash qurilmasini sxemasi.

Absorbsiya R=5,5 MPa t=25-40⁰S da olib boriladi. Har bir reaktorga 75 tonna seolit solinadi.

Adsorbsiya- usulida tabiiy gazda 1% gacha N₂S bo'lganda qo'llaniladi.

Gazlarni N₂S va SO₂ dan tozalash usullari

Kazib chiqarilayotgan tabiiy gazlarda uglevodorodlardan tashqari karbonat angidrid, vodorod sulfid va boshqa seroorganik birikmalar bo'ladi. Karbonat angidridni gazdagi miqdori 0,1% dan bir qancha % gacha bo'lishi mumkin. Lekin uglevodorodlar gazni transportirovka qilinganda xalaqit bermaydi, faqat gazni issiqlik effektini kamaytiradi. Agarda geliy ajratib olinadigan bo'lsa SO₂ to'liq tozalanishi kerak. Tozalanmasa -72⁰S da quruq muz xosil qiladi. Tozalanmasa trubalarda tiqilib qoladi.

Karbonat yordamida tozalash

Tarkibida kamida 10% SO₂ bulgan gazlarni tozalash uchun quyidagi usul keng qo'llaniladi.

Bosim ostida yuqori tem-radagi kaliy karbonat eritmasi orqali tozalash usuli.

Bu jarayon quyidagi reaksiya orqali olib boriladi;



Sxema bo'yicha gaz absorberga 107⁰S temperaturada etib keladi. Gaz absorberda qaynoq eritma bilan isitiladi yoki absorberdan oldingi gaz issiqlik almashtirgichida isitiladi. Absorber K₂SO₃ ning 30-40% konsentratsiyali eritmasi bilan sug'oriladi bunda SO₂ yutilishi hisobiga 1,19 mJ/m³ issiqlik ajralib chiqadi, buning natijasida absorberdan chiqishda temperatura bir muncha ko'tariladi. Absorberdagi aralashma o'z bosimi bilan desorberga kelib tushadi, bunda atmosfera bosimigacha kamayib SO₂ ajralib chiqadi.

SO₂ ning ajralib chiqishi uchun kerak bo'lgan issiqlik desorberning quyi qismi bilan bog'langan bo'g'iq bug'.

Nasos orqali 107-110⁰S temperaturada regeneratsiya qilingan eritma absorberga beriladi.

Desorberda ajralib chiqqan suv bug‘i sovutilganda kondensirlanadi va flegma hamda yig‘gich orqali nasos yordamida desorberga qaytariladi va SO₂ atmosferaga chiqib ketadi.

(SO₂ yoki ishlatiladi, quruq muz hamda reagent gaz balonlarga ishlatish mumkin).

Kaliy karbonatning qaynoq eritmasi tabiiy gazni SO₂ va N₂S dan tozalashda ham ishlatish mumkin.

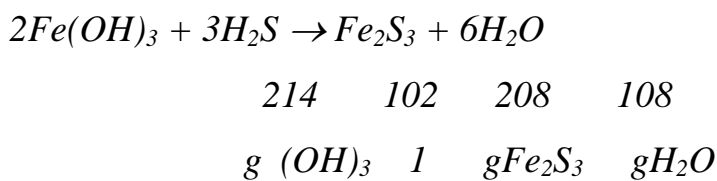
1. MISOL

Temir gidroksidi eritmasi yordamida gazni N₂S dan tozalash jarayonini xisoblang.

Gazning xajmi 1·10⁶ m³/sut. Tozalangan gazdagi N₂S ning miqdori 0,4%. Tozalash bosimi 6,5 MPa, temperatura 35⁰S.

Gazni tozalash to‘g‘ri oqimli nasadkali apparatda olib boriladi.

Tozalash jarayonida quyidagi reaksiya ketadi.



Tozalash jarayonining sarfiy koeffitsientlari yuqorida berilgan tenglama asosida 1 kg ajratib olinayotgan N₂S (vodorod sulfidga) nisbatan olinadi.

$$g_{Fe(OH)_3} = 214 \frac{1}{102} = 2,10 \text{ кг} / \text{кгH}_2\text{S}$$

temir sulfidga nisbatan sarfiy koeffitsienti.

$$g_{Fe_2S_3} = 208 \frac{1}{102} = 2,04 \text{ кг} / \text{кгH}_2\text{S}$$

Suv bo‘yicha sarfiy koeffitsienti.

$$g_{H_2O} = 208 \frac{1}{102} = 2,06 \text{ кг} / \text{кгH}_2\text{S}$$

Ishlov berilgan gazga nisbatan sarfiy koeffitsienti.

$$g_r = \frac{1000}{C_{H_2S}} = \frac{1000}{6,07} = 164,74 \text{ м}^3 / \text{кгH}_2\text{S}$$

bu erda $C_{H_2S} = 6,07 \text{ г} / \text{м}^3$ – tozalanayotgan gazdagi H₂S miqdori.

YUtuvchi eritmalar sarfini aniqlaymiz.

Gazni tozalash uchun kerak bo'lgan temir gidrooksidi miqdori quyidagi tenglama yordamida xisoblanadi.

$$G_{Fe(OH)_3} = \frac{Q_r}{g_r} \cdot g_{Fe(OH)_3}$$

$Q_g - 1$ soatdagi tozalangan gazning sarfi.

$$G_{Fe(OH)_3} = \frac{41667}{164,74} \cdot 2,1 = 531,14 \text{ kg / s}$$

Suvli eritmadagi temir gidrooksidi konsentratsiyasini $G_{Fe(OH)_3} = 20 \text{ kg / m}^3$ deb

qabul qilamiz.

Berilgan konsentratsiyali yutuvchi eritmaning konsentratsiyasini quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi.

$$Q_{1p} = \frac{G_{Fe(OH)_3}}{C_{Fe(OH)_3}} \quad (1)$$

$$Q_{1p} = \frac{531,14}{20} = 26,6 \text{ m}^3 / \text{coam} \quad (2)$$

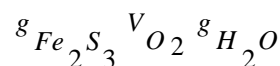
Temir oksidining 50% ortiqcha olgan holda yutuvchi eritmaning sarfi quyidagiga teng bo'ladi:

$$Q_p = Q_{1p} \cdot 1,5 = 26,6 \cdot 1,5 = 39,9 \text{ m}^3 / \text{coam} \quad (3)$$

Havo kislorodi bilan ishlov berib, eritma regeneratsiya qilinadi.



$$2 \cdot 208 = 416 \text{ kg} \quad 22,4 \cdot 3 = 67,2 \text{ m}^3 \quad 6 \cdot 18 = 108 \text{ kg}$$



Regeneratsiya jarayoni sarfiy koeffitsientlari 1 kg ajratib olinayotgan N_2 ga nisbatan ko'rsatilgan reaksiya bo'yicha xisoblanadi.

Kislorod bo'yicha sarfiy koeffitsient.

$$V_{O_2} = g_{Fe_2S_3} \cdot \frac{67,2}{416};$$

$$V_{O_2} = 2,04 \cdot \frac{67,2}{416} = 0,329 \text{ m}^3 / \text{kgH}_2\text{S}$$

HavodagikislorodkonsentratsiyasiSO₂ = 21%

liginihisobgaolganholdaxavobo'yichasarfiykoefitsienti.

$$V_{xavo} = V_{O_2} \cdot \frac{100}{21}$$

$$V_{xavo} = 0,329 \cdot \frac{100}{21} = 1,57 m^3/kg H_2S$$

YUtuvchi eritmani regeneratsiya qilish uchun xavoning nazariy sarfi.

$$Q_{xavo} = V_{xavo} G_{H_2S}$$

Bu erda GH₂S ajratib olinayotgan vodorod sulfid miqdori.

$$G_{H_2S} = 252,9 \text{ kg/soat}$$

$$Q_{xavo} = 1,57 \cdot 252,9 = 397 \text{ m}^3/\text{soat}.$$

Tozalash apparatlarining asosiy konstruktiv o'lchamlari.

Gazlarni vodorod sulfiddan tozalash to'g'ri oqimli nasadkli absorberlarda olib boriladi. Tozalash apparatlarining balandligi (massa peredacha) – massa uzatish tenglamasi yordamida aniqlanadi. Uzatish birligi sonini quyidagi tenglama yordamida topiladi.

$$m = 2,3 \lg \cdot \frac{C_{H_2S}}{C'_{H_2S}}$$

bu erda C'_{H_2S} – OST 51.40-74 talabiga binoan, tozalangan gaz tarkibidagi vodorod sulfidning miqdori.

$$m = 2,3 \lg \cdot 6,07/0,02 = 2,3 \lg 303,5 = 2,3 \cdot 2,481 = 5,7$$

Rashig halqasi nasadkali apparatlari uchun uzatish birligi balandligi 1,5m.

$$25,0 \cdot 25,0 \cdot 1,5h = 1,5 \text{ m}.$$

Tozalash apparatlarining umumiy balandligi.

$$H = mh$$

$$H = 5,7 \cdot 1,5 = 8,6$$

Umumiy balandligi N = 10m.

Tozalash apparatlarining diamektrini, gaz tezligini apparatning umumiy qirqimida bo'lgan sharoitda xisoblaymiz.

$$W_g = 0,5 \text{ m/s}$$

Apparatning qirqim yuzasi quyidagi formuladan xisoblanadi.

$$F = \frac{Q_{\Gamma} p_0 T Z}{W_{\Gamma} p T_0};$$

$$F = \frac{41667 \cdot 0,1033 \cdot 308 \cdot 0,92}{3600 \cdot 0,5 \cdot 6,5 \cdot 273} = 0,38 \text{ m}^2$$

Tozalash apparatining diametri quyidagi tenglama yordamida aniqlaymiz

$$D \sqrt{\frac{F}{0,785}} = \sqrt{\frac{0,38}{0,785}} = \sqrt{0,484} = 0,7 \text{ m}$$

Sirkulyasion nasoslarning quvvati.

Sirkulyasion nasoslarning yig'ma elektr quvvatini quyidagi tenglama asosida aniqlaymiz.

$$N = \frac{Q_p \rho_p H_c}{3600 \cdot 102 \eta}$$

bu erda N – nasos quvvati kVT, Q_p – 1 soatdagi aralashma sarfi, m^3/s , ρ_p – eritma zichligi, N_s – nasos yordamida yaratilgan litr xisobida suyuqlik ustunining to'la bosmi.

$$R_R = 1100 \text{ kg/m}^3, N_S = 715.$$

η - nasosning foydali ish koeffitsienti (FIK)

$$\eta = 0,85$$

$$N = \frac{39 \cdot 9 \cdot 1100 \cdot 715}{3600 \cdot 102 \cdot 0,85} = 100 \text{ .5kBT}$$

3-amaliy mashg'ulot: Tabiiy gazni quritish jarayonini hisoblash

Amaliy mashg'ulotining maqsadi: Asosiy apparat va jixozlarni hisoblash.

Vazifalar:

Amaliy mashg'ulotni tashkil qilish va boshqarish: tabiiy gazni quritishda quritish usulini tanlab olish; adsorbentni tanlab olish va shudring nuqtasini aniqlash.

O'quv faoliyati natijalari:

- gazni quritishni faolligini qanday kriteriyga bog'liqligi; adsorbentlarga qo'yilgan talablarni bilishi

Gaz qatlam sharoitida suv parlari bilan to'yingan holda bo'ladi. Gazni qazib chiqarishda texnologik sxemalar bo'yicha qayta ishlash vaqtida termodinamik sharoitlar, harorat, bosim o'zgaradi va natijada suv parlari kondensirlanadi. Hosil bo'lgan suv tomchilari gazni tayyorlash qurilmalarining texnologik tizimlarini ishini buzadi va uni uzoq masofaga magistral truboprovodlar orqali tashishni qiyinlashtiradi. Bunga asosiy sabab tabiiy gazni suv bilan gidrat hosil qilishidir. Buni klatrat deyiladi. U muzsimon modda bo'lib gidrat probkalarini hosil qiladi. Gidratlar quvurlarda tiqin hosil qiladi Buning natijasida kompressorlar ishdan chiqadi. SHuning uchun tabiiy gazni magistral quvurlarga berishdan va past haroratda qayta ishlashdan oldin quritiladi. Kuritish usulini tanlab olish aniq maqsadga va sharoitga bog'liq. Bularga gazni tarkibi, quritish darajasi, quritilgan gazning tarkibi kiradi. Gaz quritishda suv yutadigan, qattiq va suyuq sorbentlar ishlatiladi, yani adsorbentlar va absorbentlar ishlatiladi. Ular quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. YUqori darajada namlikni yutishi kerak, yani yutuvchi massasi va hajmi birligiga nisbatan ko'p namlik yutishi kerak.
2. Uzoq vaqt xizmat qilishi kerak.
3. Arzon va olinishi qulay bo'lishi kerak.

SHu ko'rsatilgan sifatlarga aktiv alyuminiy oksidi, seolit, suyuq moddalardan – di va tri etilenglikollar kiradi. Neftni qayta ishlash korxonalarida odatda tabiiy gaz suyuq usul bilan tozalanganda dietilenglikol ishlatiladi. Dietilenglikol bilan tozalanganda

shudring nuqtasi -20°S ga tushadi. Aktiv alyuminiy oksidi bilan quritilganda shudring nuqtasi -70°S ga, seolit bilan quritilganda -75°S ga etadi.

Tabiiy va yo'ldosh gazlarning tarkibidagi namlik miqdori

Gaz tarkibidagi namlik miqdori (kg) deb nam gaz tarkibidagi namlik miqdorining quruq gaz miqdori nisbatiga aytiladi.

Absolyut namlik – nam gazdagi suv bug‘ining parsial bosimining kattaligi (P_n). Ba’zida absolyut namlik deb, 1m^3 nam havo tarkibidagi suv bug‘ining massasiga aytiladi. U bu ikki kattalik son jihatidan – suv bug‘ining parsial bosimi millimetr simob ustunida va suv bug‘ining massasi (grammda) 1m^3 nam gazda deyarli bir-biriga teng, $16,5^{\circ}\text{S}$ haroratda esa qat’iy bir-biriga teng.

Gazning nisbiy namligi deb, gaz aralashmasidagi suv bug‘ining, mazkur hajmda o‘sha haroratdagi to‘yingan bug‘ massasi munosabatiga aytiladi, va φ bilan belgilanadi.

SHuningdek φ ni, nam gaz tarkibidagi suv bug‘ining parsial bosimini shu haroratdagi suv bug‘ining bosimining nisbati ko‘rinishida ham ifodalash mumkin.

$$\varphi = \frac{P_n}{P_s}$$

φ kattaligi odatda % ko‘rinishida ifodalanadi. $0 \leq P_n \leq P_s$ bo‘lgani uchun, unda $0 \leq \varphi \leq 100\%$. Absolyut quruq gaz uchun $\varphi = 0$, to‘yingan gaz uchun $\varphi = 100\%$.

Mazkur gaz aralashmasidagi suv tomchisi hosil bo‘ladigan harorat shudring nuqtasi deb ataladi. Havoga qaraganda uglevodorodli gazlarda namlik yuqori, lekin harorat oshishi bilan bu farq kamayib boradi. Nisbiy zichligi 0,6 tarkibidagi azot bo‘lmagan, chuchuk suvga to‘yingan har-xil harorat va bosimdagi tabiiy gazni namligi berilgan.

Gaz namligining kattaligi, uning uglevodorodli tarkibiga bog‘liq: gaz tarkibidagi og‘ir uglevodorodlar qancha ko‘p bo‘lsa, namlik shuncha past bo‘ladi. Tabiiy gaz tarkibida H_2S va SO_2 ning bo‘lishi namlikni oshiradi, azot esa kamaytiradi.

Nisbiy zichligi 0,6 dan farq qiladigan gaz namligini aniqlash uchun, zichlikka K tuzatishni kiritish zarur (rasm 3.1 ga qarang).

$$K_1 = \frac{W}{W_{0,6}}$$

Bu erda: W , $W_{0,6}$ – mos ravishda tekshirilayotgan gaz va zichligi 0,6 bo‘lgan gaz.

Suvda (NaCl , CaCl_2 , MgCl_2) erigan tuzlarining bo‘lishi suv bug‘i parsial bosimini pasaytiradi, shu bilan birga gazni namligi ham pasayadi.

Tuzlilik (K_2) ga tuzatish koeffitsienti quyidagi munosabatda bo‘ladi.

$$K_2 = \frac{W_s}{W}$$

Bu erda: W_s – tuzli suv bilan kontaktda bo‘lgan gazning muvozanat namligi.

Gaz tarkibidagi namlik miqdorini quyidagi ifodadan foydalanib aniqlash mumkin:

$$W = \frac{A}{P} + B$$

Bu erda: A ideal gaz tarkibidagi kam miqdorga teng bo‘lgan koeffitsient; R – gaz bosimi; V – gaz tarkibiga bog‘liq koeffitsient.

To‘yingan yutuvchi sorbentlarni regeneratsiyalash orqali gazni quritishning fizik asoslari

Tabiiy va neftli gazdan namni ajratib olish absorbsiya yoki adsorbsiya orqali amalga oshiriladi.

Absorbsiyali quritishning afzallik taraflari quyidagilar:

- Sistemada bosim ko‘tarilishining pastligi;
- Kapital va foydalanish harajatlarini kamligi;
- Sorbentlarni zaharlovchi moddalar saqlovchi gazlarni quritish imkoniyatlari mavjudligi.

Absorbsiya – bu suyuqlik yutgichlar yordamida gazli yoki bug‘li aralashmalardan gaz yoki bug‘ning yutilish jarayoni.

Vaqtga bog‘liq bo‘lgan massa uzatishning asosiy tenglamasi quyidagi ko‘rinishga ega.

$$dM = K_m \Delta F d\tau$$

Bu erda: dM – modda miqdori; K_m – massa uzatish koeffitsienti; Δ – massa almashinuv jarayonining harakatlanuvchi kuchi; dF – fazalar orasidagi sirt kontakti; $d\tau$ – vaqt.

Gaz fazasiga tegishli bo‘lgan, massa uzatishning umumiy koeffitsienti quyidagiga teng.

$$K\gamma = \frac{1}{\frac{1}{B\gamma} + \frac{K}{B\chi}}$$

Suyuq fazaga

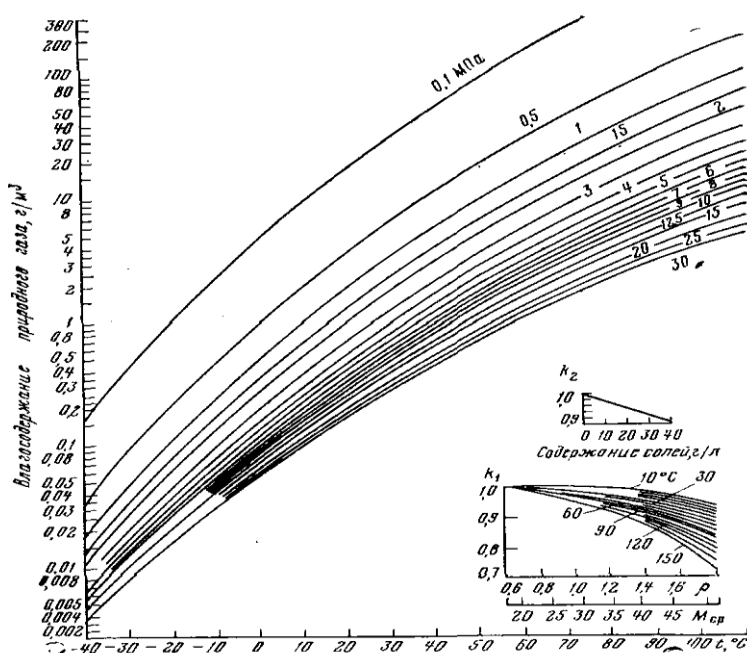
$$K\chi = \frac{1}{\frac{1}{K} - \frac{1}{B\chi}}$$

Bu erda: $B\chi B\gamma$ – mos ravishda suyuq va gaz fazalarning massa uzatish koefitsientlari.

Hozirgi vaqtda tabiiy va neftli gazni absorbsiyali quritish uchun asosan dietilenglikol (DEG) va trietilenglikol (TEG) ishlatiladi.

Boshqa suyuq yutuvchilar, masalan, propilenglikol, metanol, tetraetilenglikol va boshqalar yuqori gigroskopiklikka ega bo‘lsa ham keng qo‘llanilmaydi.

Glikollar – rangsiz yog‘li suyuqliklar. Quritish bosqichidan keyin, ishlatilgan suyuq quritgichlar ozmi, ko‘pmi darajada namga to‘yinadi. Ularni qayta ishlatishdan oldin, regeneratsiya bosqichidan o‘tkazish kerak.



To‘yingan absorbent regeneratsiyasi deb, yutilgan moddalarning absorbentdan yo‘qotish jarayoniga aytiladi, quritish jarayonidagi yutilgan komponent suv bug‘idir.

Glikollar regeneratsiyasi atmosfera bosimida olib boriladi va ularning konsentratsiyasini 96-97% gacha etkazish imkoniyatini beradi. YUqori konsentratsiyaga erishish uchun, regeneratsiyaning maxsus usullarini qo'llash zarur. Bunaqa usullarga, vakuum ostidagi regeneratsiya va namlangan gaz tozalashni azeotrop regeneratsiyasi kiradi.

3.1-rasm. Suv-gaz sistemasida suv bug'larining muvozanatli miqdori.

Asosiy apparat va jixozlar va ularni xisoblash

Tabiiy gazni glikollar bilan quritish qurilmalari quyidagi asosiy apparatlardan iborat; absorber, issiqlik almashtirgichlar, sovutgichlar, shamollatgichlar, desorber va oralik sig'imlar:

Absorber: Bu massaalmashinish kolonnalari bo'lib, nasadka qavatli yoki dumaloq qalpoqchali tarelkalardan iborat yoki S- shaklli, tarelkalarda suyuqlik satxini doimiy ta'minlovchi elementlardan tashkil topgan.

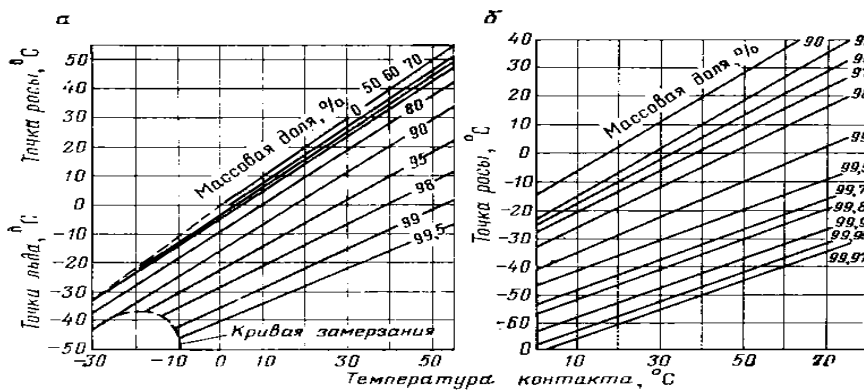
Gazni quritish qurilmalaridagi absorberning texnologik xisobida asosan tarelkalar soni, eritma miqdori, boshlang'ich va oxirgi konsentratsiya, apparat diametri va tarelkalar konstruksiyalarini aniqlash zarur. Gazni quritish darajasi, jarayonning xarorat va bosimini, gaz kuvurlarning ishlash shartlaridan kelib chiqqan xolda belgilanadi. Xisoblar uchun absorbsiya jarayonining xarorati kalonna balandligi bo'yicha doimiy va gazni kirish paytidagi xaroratga teng bo'lib, absorberga kelayotgan gazning massaviy issiqlik sig'imi, berilayotgan glikolning issiqlik miqdoridan ancha ortiq.

Quritilayotgan gazning talab etilgan shudring nuqtasi va gaz xarorati 3.2 rasm bo'yicha quritishga berilayotgan glikolning konsentratsiyasi aniqlanadi.

3.1. rasmdan foydalanib berilgan bosim va xaroratdan absorberga kirishi va chiqishidagi gazning namligi topiladi. Berilgan shudring nuqtasigacha gazni quritish uchun kerak bo'lgan, regeneratsiya qilingan glikolning miqdori Q quyidagi formula bo'yicha topiladi;

$$Q = \frac{W_{x_2}}{x_1 - x_2}$$

Bu erda W-ajratib olinayotgan namlik miqdori: x_1, x_2 –regeneratsiyalangan va to'yingan eritmaga mos keluvchi glikolning massaviy konsentratsiyasi.



3.2-rasm. Kontakt haroratlar har-xil bo‘lganda DEG (a) va TEG (b) eritmalarining suv bo‘yicha muvozanatli shudring nuqtasi.

Absorberdagi tarelkalar sonini quyidagi grafik usulidan foydalanib aniqlaymiz. x-y koordinatasida egri va operativ chiziq quramiz. Operativ chiziq absorberning material balansi bo‘yicha aniqlanadi.

$$V(y_1 - y_2) = L(x_1 - x_2)$$

Bu erda V, L – vaqt birligida kalonnaning kesimi orqali keluvchi quruq gaz va glikolga mos keluvchi mollar soni;

y_1, y_2 -bir molga mos gazning kirish va chiqishdagi suvning mollar soni; x_1, x_2 – 1 molga mos glikolning kirish va chiqishdagi suvning mollar soni.

Operativ chiziq to‘g‘ri bo‘lib, uni kurishda ikki nuqta etarli, biri gazga kirib kelayotgan namlik y_1 va chiqayotgan glikol x_1 lar namlik konsentratsiyasiga mos, ikkinchisiga esa- chiqayotgan gaz y_2 va kirib kelayotgan glikol x_2 - namlik konsentratsiyasiga mos. Egri chizik quyidagicha quriladi. Bunda glikolning turli konsentratsiyasi beriladi va ishchi xaroratdagi kontaktda 3.2 rasmdan foydalanib qabul qilingan konsentratsiyasidagi glikolning shudring nuqtasi topiladi.

So‘ng namlik miqdori grafigi bo‘yicha aniqlangan shudring nuqta uchun gazdagi suv parlarining miqdori (3.1) rasmdan aniqlanadi. Gaz va glikolning namligi mollar konsentratsiyasida xisoblanib, x-y koordinatalarida egri chizik orasidan x_1y_1, x_2y_2 nuqtalari va siniq chiziqni qo‘ramiz, bunda nazariy tarelkalar soni N_t , qavatlar soniga mos.

Ishchi tarelkalar soni quyidagicha

$$N_{ishchi} = N_t / \eta$$

Buerdah_{k.p.d.} tarelkalar.

Absorberning diametriga ko‘ra tarelkalar orasidagi masofa quyidagicha

D,m	H, mm
0,8	200-350
0,8-1,6	350-400
1,6-2,0	400-500
2,0-2,4	500-600
2,4	600

3.3-jadval

Tarelkalar orasidagi masofa, mm	Turli gidravlik zatvordagi o'lchamlar K_v /mm			
	13	25	51	76
152	0,02-0,04	-	-	-
305	0,09-0,11	0,07-0,09	0,05-0,07	-
457	0,15	0,14	0,12	0,09
610	0,185	0,17	0,16	0,15
762	0,195	0,185	0,18	0,175
914	0,205	0,195	0,19	0,185

Absorberdagi gazning ruxsat etilgan maksimal tezligini quyidagicha aniqlanadi.

$$V_{max} = 0.305K_v \sqrt{\frac{\rho_{ж} - \rho_{п}}{\rho_{п}}}$$

Bu erda $\rho_{ж}, \rho_{п}$ – ishchi sharoitdagi suyuqlik va parning zichligiga mos: K_v - empirik konstanta, III.3 jadvalda keltirilgan.

0,305- ko'chirish koeffitsienti.

Absorberdagi xisobiy tezlikni asosan maksimal ruxsat etilganga ko'ra 0,8-0,85 ga teng deb olinadi.

Absorberning diametri quyidagi tenglikdan topiladi.

$$D = \sqrt{\frac{V}{v_{cap\phi} 0,785}}$$

Bu erda V- ishchi sekunddagi gazning xajmi, v- absorberdagi gazning xisobiy tezligi.

Desorber – bu tarelkali yoki nasadka tipidagi kalonnali massa almashtiruvchi apparat bo‘lib, bunda glikolning regeneratsiyasi amalga oshiriladi. Kalonna diametri 600 mm gacha bo‘lgan desorber asosan nasadkalar bilan, 600 mm dan yuqori bo‘lganda 14-18 ta qalpoqli nasadkalar bilan ta‘minlangan bo‘ladi. Kalonnaning o‘rta qismiga suyuqlik beriladi. Reboylar orqali esa kalonnaning quyi qismiga issiqlik beriladi. Oxirgi yillarda glikollarni o‘tli qizdirish sistemasi keng qo‘llanilmoqda. SHu bilan birga desorber qurilmalari qizdirish bloki bilan birga tuzatilib va nasadkalar bilan to‘ldiriladi. Desorberning yuqori qismidan to‘yintirib boriladi ya‘ni eritmani regeneratsiya qilganda ajralib chiqadigan suv parlarining kondensati bilan. Parlar xavoli kondensatorlarda yoki trubkali suv sovutgichlarda sovutiladi. Desorberlarni grafik yoki analitik kremser metodi bilan xisoblanadi. Quritish qurilmalarining sxemalarida shamollatgichlar bo‘lib, ular issiqlik almashtirgichlar orqali absorberdan desorberga suyuqlikning normal oqishini ta‘minlab, ular o‘z vaqtida gaz tiqinlar bo‘lishining oldini oladi. SHamollatgichlar birinchi va ikkinchi issiqlik almashtirgichlar orasiga o‘rnatiladi.

Quritish jarayonlarining hisobi.

Zichligi 0,6 bo‘lgan tabiiy gazning kuritish protsessining xisobini olib borish shart. Kuritilayotgan gazning sarfi $1 \cdot 106 \text{ m}^3/\text{sut}$. Kuritish bosimi 6mPa. Gazning temperaturasi 250 S. Talab kilinayotgan shudring nuqtasi -150S . Absorbent – dietilenglikol.

Kerak bulayotgan namlikning mikdorini aniklaymiz. Absorberdan chikish va kirishdagi gazdagi nam saklanish (rasm 3.1) $W_1=0,540 \text{ g/m}^3$; $W_2=0,042\text{g/m}^3$. SHunda $W=Q_0(W_1- W_2)= 1 \cdot 106 (0,540-0,042) = 498 \text{ kg/sutka}$ yoki $20,75 \text{ kg/soat}$.

SHudring nuqtasi $- 150 \text{ S}^0$ bo‘lishi uchun quritishga konsentratsiyasi $x_1=0,985$ bo‘lganda dietilenglikol eritmasini berish kerak. Kuritish xisoblarida asosan absorberdan chiqayotgan to‘yingan glikol konsentratsiyasi yoki quritishga sarf bo‘layotgan glikol beriladi. Bunda glikol sarfi 1 kg namlikka 25 l. Absorberdan chiqayotgan glikol sarfi $x_2=0,96$. SHunda DEG sarfi $Q=Wx_2/ x_1 -x_2 = 20,75 \cdot 0,96 / 0,985-0,96 = 796,8 \text{ kg/ch}$

Absorberdagi tarelkalar sonini aniqlaymiz. Buning uchun operativ liniyalar tuzamiz. Bu liniyalar koordinatalari $u_1=0,000672$ mol N_2O /mol gaz; $u_2=0,000052$ mol N_2O /mol gaz; $x_2=0,0898$ mol N_2O /mol DEG, $x_1=0,2456$ mol N_2O /mol DEG.

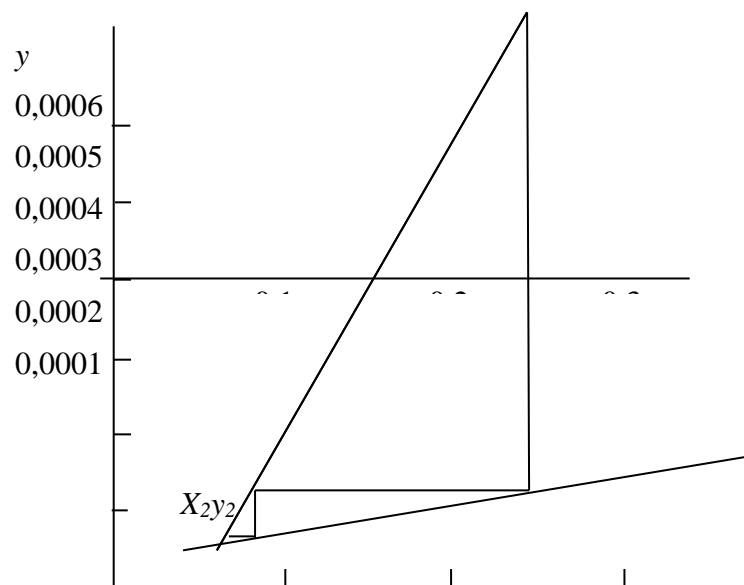
Muvozanat egri chizig'ini qurish uchun gazning shudring nuqtasini aniqlaymiz. 3.4 tabl.da hisob keltirilgan.

Jadval 3.4

DEGni konsentratsiyasi	SHudring nuqtasi °S	Namlik miqdori	X	U
0,95	-1	0,12	0,310	0,000149
0,96	-25	0,11	0,246	0,000156
0,97	-5	0,09	0,182	0,000112
0,98	-10	0,063	0,120	0,000078
0,99	-18	0,033	0,033	0,000041

Olingan xisoblarga ko'ra, III.10 rasmda operativ va muvozanat liniyalari qurilgan, grafik usulda teoretik tarelkalar soni – 2,8 dona. Ishchi tarelkalar sonini aniqlash uchun k.p.d. $\eta=0,2$. SHunda ishchi tarelkalar soni $N_{ishchi} = 2,8 / 0,2 = 14$ donani tashkil qiladi.

Absorberdagi gazning ruxsat etilgan maksimal tezligini aniqlaymiz. Gidravlik qulfnig balandligini 50mm va tarelkalar orasidagi oraliqni 400 mm deb olamiz. SHunda III.3 tabl.ga ko'ra $K_V=0,104$ va glikolning suvli eritmasining zichligini $\rho_s=1100\text{kg/m}^3$ deb qabul qilamiz.



3.3-rasm

Ish sharoitida gazning zichligi

$$\rho_p = 0,774 \cdot 61,2 \cdot 273 / 298 \cdot 0,94 \cdot 1,033 = 44,69 \text{ kg/m}^3$$

Bu erda 61,2 mPa – absorberdagi ishchi bosim. 0,94 – gazning siqilish koefitsienti.

$$g_{\max} = 0,305 \cdot 0,104 \sqrt{\frac{1100 - 44,69}{44,69}} = 0,154 \text{ m/c}$$

$$0,154 \cdot 0,8 = 0,123 \text{ m/s}$$

$$\text{Ishchi gazning xajmi } 11,574 \cdot 0,774 / 44,69 = 0,200 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{Absorber qirqimining yuzasi } 0,200 : 0,123 = 1,630 \text{ m}^2$$

10 % umumiy kolonnaning qirqim yuzasini suyuqlikni oqib ketishiga mo'ljallangan trubalar egallashini xisobga olsak, absorberning diametri

$$D = \sqrt{\frac{1,63 \cdot 1,1}{0,785}} = 0,154 \text{ m}$$

5. Kuritish darajasi quyidagicha aniqlanadi.

$$\varphi = 1 - \frac{0,96(1 - 0,985)}{0,985(1 - 0,96)} = 0,6345$$

Kremser diagrammasiga ko'ra desorbsiya $S=0,635$

To'yingan DEG ning miqdori

$$L = 796,8 \left(\frac{0,96}{106} + \frac{0,04}{18} \right) = 9,02 \text{ кмоль / соат}$$

Parlatish kolonnasidagi o'rtacha temperatura

$$t_{\text{ypp}} = 160 - \frac{540(1 - 0,96)0,6345}{2 \cdot 0,68} = 1500 \text{ c}$$

0,68 – solishtirma issiqlik sig'imi.

$$P = 0,105 \text{ mPa va } t = 1500 \text{ s, } K = 2,8$$

Parlatish gazining miqdorini aniqlaymiz.

$$W_{P.G.} = 9,02 \cdot 0,635 / 2,8 = 2,04 \text{ kmol / soat}$$

$$\text{yoki } 2,04 \cdot 22,4 = 45,7 \text{ m}^3/\text{soat}$$

4-amaliy mashg'ulot. Tabiiy gaz uchun Joule-Tomson koeffitsientini aniqlash.

Ishdan maqsad: Tabiiy gaz uchun Joule-Tomson koeffitsientini aniqlash.

Izoentalpiya jarayoni

Tabiiy gazni qazib olish va ekspluatatsiya qilishdan malumki, gazning yoki suyuqlikning oqimida bir qancha to'siqlar bo'lib, bunda yuzaning to'satdan siqilishi sodir bo'ladi, buning natijasida yuza oqimining qirqimi kattalashib, gazning bosimi kamayadi.

Siqilish natijasida gaz yoki suyuqlik oqimining bosim pasayishi drossellash deyiladi.

Drossellash jarayoni adiabatik xamda qaytmas bo'lib, doimiy entalpiyaga ega $i = \text{const}$ (izoentalpiya jarayoni).

Real gazni drossellashda tashqi kuchlarga nisbatan ishni tugatish natijasida molekulalar bilan birgalikda xajmiy energiyaning o'zgarishida $\Delta(PV) = p_1V_1 - p_2V_2$, ichki energiya o'zgaradi, shuningdek gaz oqimining xarorati xam.

$$\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_i \left(\frac{\partial p}{\partial i}\right)_T \left(\frac{di}{\partial T}\right)_p = -1 \text{ aniqlaniladi } \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_i = \frac{T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_p - V}{c_p} \quad (\text{IV.8.})$$

$\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_i$ o'lchami adiabatik drossellash koeffitsienti yoki differensial drossellash effekti deyiladi; buni quyidagicha belgilanadi

$$\alpha_i = \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_i \quad (\text{IV.9})$$

α_i – o'lchamni ko'pincha Djoule-Tomson koeffitsienti deyiladi.

Drossellash natijasida amalda drosselda bosimning tushishi kuzatiladi. Xaroratning o'zgarishi integral drossel-effekti bilan aniqlaniladi.

$$\Delta T_i = (T_2 - T_1)_i = \int_{p_1}^{p_2} \alpha_i dp \quad (\text{VI.10})$$

Miqdoriy birikmalar α_i va ΔT_i moddaning xolati, kurinishi, bosimi, xarorati va ko'pkomponentli bo'lganda aralashmaning tarkibiga bog'liq. Integral adiabatik drossel effektining o'lchamlari i -T diagramma orqali aniqlaniladi. (VI.8 rasm). Drossel oldidan gazning xolati ma'lum bo'lsa, u xolda uning bosimi p_1 va xarorati T_1 , drossellashdan keyingi bosim p_2 unda p_1 va T_1 parametrlari bilan (1 nuqta) o'tkazib izoentalpiya

$i = \text{const}$ bilan izobara $p_2 = \text{const}$ kesishgan nuqtalarini topib, drossellashdan keyingi T_2 xaroratni xosil qilamiz.

SHuni ta'kidlab o'tish kerakki, drossellashda gaz oqimining sovushi bilan uning qizishi xam kuzatiladi. Buni (IV.8) tenglamadagi analizdan xam ko'rish mumkin. $c_p > 0$, bo'lganda adiabatik drossellash koeffitsienti α_i tenglamaning o'ng qismida turuvchi belgi bilan aniqlaniladi. IV.8.rasm i-T diagramma

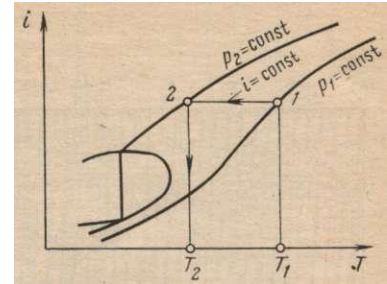
$$\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_p < \frac{V}{T},$$

U xolda $\alpha_1 < 0$

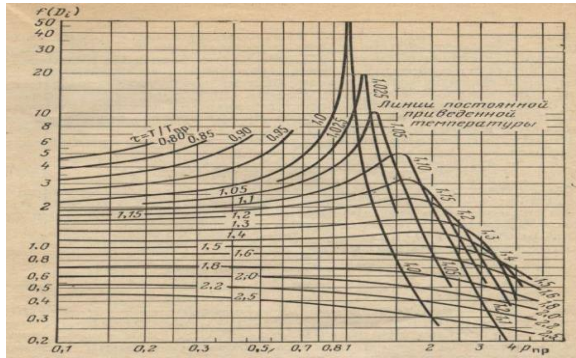
Bunda adiabatik drossellash jarayonida gazning xarorati ortadi.

$$\left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_p < \frac{V}{T}, \quad \text{u xolda } \alpha_1 < 0$$

Bu ideal gazning drossellash shartlariga javob beradi va u o'zgarmas xaroratda drossellanadi. SHunday qilib, Djoul-Tomson effekti faqat real gazlar va suyuqliklar uchun mavjud. Tajribalardan ma'lumki, bir yoki shu gazning bir necha xil termodinamik sharoitlari uchun α_1 belgisi turli bo'lishi mumkin. Agar $\alpha_1 = 0$ bo'lsa gazning xolatida bu nuqta inversiya (nukta) si deyiladi va bu nuqtadagi belgi α_1 qarama-qarshisiga o'zgaradi.



Xisoblarni tezlashtirish uchun nomogrammalar qurilgan bo'lib, ular turli bosimlarda integral drossel effekti aniqlashga yordam beradi. 90-95% metandan tashkil topgan tabiiy gaz uchun xam qoniqarli moslik beruvchi IV.9 rasmdagi nomogrammadan ko'rinib turibdiki drossel oldidagi xarorat va drossellashdan dastlabki bosimi past bo'lgan sari drosseldan keyingi xarorat drosseldan yanada past bo'ladi. IV.9 rasm. Metanning integral drossel-effektini aniqlovchi nomogramma

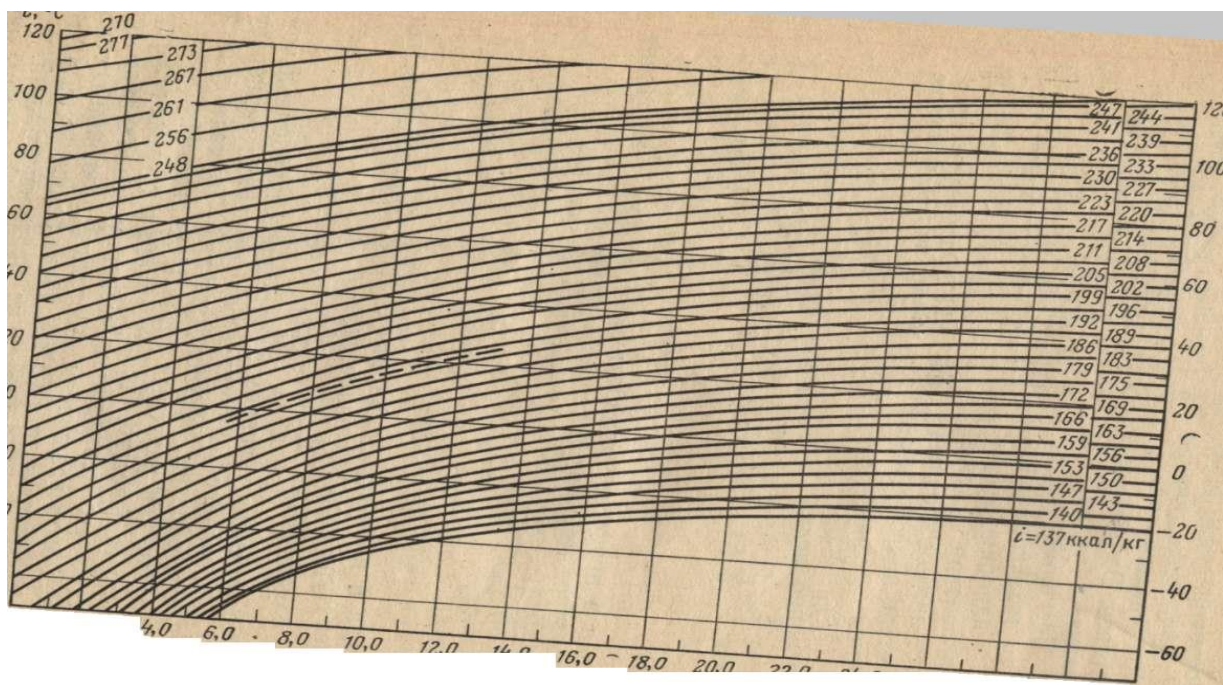


Keltirilgan P bosim va xarorat T ga bog'liq bo'lgan Djoul-Tomson koefitsientining to'liq funksiyasi.

Umumiy quvvati Q_x ni (IV.11) tenglamadan topamiz

$$Q_x = Q_g c_{pT} \alpha_i - \Delta p = Q_g c_{pT} (\alpha_1 - \alpha_2) \quad (\text{VI.11})$$

Bu erda Q_g – drosseldan gazning sarfi; α_i – gazning issiqlik sig'imi ; α_i - Djoul-



Tomson koeffitsienti; Δp - drosselda bosimning tushishi; t_1, t_2 - drosseldan oldingi va keyingi gazning xarorati.

Tabiiy gazlar uchun Djoul-Tomson koeffitsienti quyidagicha . (VI.12)

Drossel effektini xisoblash usuli yoki nogmogramma bilan aniqlash bir qancha xatoliklar berishi mumkin, ayniqsa gazokondensatli konlardagi gazlar uchun α qiymatini aniqlashda. Bunday xollarda eksperimental ma'lumotlar ancha ishonchlidir.

Izoentropiya jarayoni

Izoentropiya jarayoniga taqqoslanganda (gaz okimi xaroratining pasayishi) gaz kengayishi izoentropiya jarayoni ancha effektiv. Bunda gaz oqimi o'zining kengayishi bilan porshenli yoki turbinli turdagi detanderlarda sirtqi ish bajaradi.

Termodinamikaning umumiy asoslariga ko'ra izoentropiya kengayishidagi xarorat o'zgarishining differensial effektini topishimiz mumkin.

$$\alpha_s = \left(\frac{\partial T}{\partial p}\right)_s = -\frac{\left(\frac{\partial S}{\partial p}\right)_T}{\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_p} \quad (\text{VI.13})$$

$\left[\left(\frac{\alpha}{\square}\right)_s \partial T\right]_p = \frac{c_p}{T}$ va Maksvell mosligini xisobga olganda $\left(\frac{\partial S}{\partial p}\right)_T = -\left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_p$, quyidagini xosil qilamiz.

$$\alpha_s = \frac{1}{c_p} T \left(\frac{\partial V}{\partial p}\right)_p \quad (\text{VI.14}) \quad \text{Ideal gaz uchun } s_p = c_{p0} \text{ va } \left(\frac{\partial S}{\partial T}\right)_p = R/p, \text{ shuning uchun}$$

$$(\text{VI.15})$$

(VI.8) va (VI.14) tenglamalarni taqqoslab, quyidagini xosil qilamiz. $\alpha_s = \alpha_i + \frac{V}{c_p}$,
(VI.16)

Gazning izoentropiya kengayishidagi xarorat o'zgarishining differensial effekti gazning izoentalpiya kengayishidagi o'xshash koeffitsientidan doimo ortiq. SHunday qilib, gazning sanoat sharoitida izoentropiya kengayishining qo'llanilishi tabiiy gazning qatlam energiyasini unumli ishlatishga imkon beradi.

Gazning adiabatik izoentropiya kengayishida gaz xaroratining o'zgarishini quyidagi nisbatdan aniqlaniladi.

$$T_2 = T_1 \left(\frac{p_2}{p_1}\right)^{(k-1)/k} \quad (\text{VI.17})$$

Bu erda T_1 va T_2 , p_1 va p_2 – kengayishidan oldingi va keyingi xarorat va bosim, K, Pa; k – adiabatik ko‘rsatkichi $k=c_p/c_v$

Adiabatik kengayishidan keyingi gazning bajargan ishi, ichki energiyaning o‘zgarishiga teng.

$l = \Delta U$ gazning ichki energiyasi bilan xarorat o‘zgarishida quyidagi bog‘liqliq mavjud.

$$\Delta U = l = c_p(T_1 - T_2) \quad (\text{VI.18})$$

Detanderning sovuqlik ishlab chiqarish quvvati gaz kengayishining ishiga teng.

Bu kattalikni quyidagi tenglama orqali xisoblanadi.

$$g = l = \frac{Rk}{(k-1)(T_1 - T_2)} \quad (\text{VI.19})$$

Bu erda R – universal gaz doimiysi (VI.19) tenglamaga (VI.18) formuladagi T_2 tenglikni qo‘yib, quyidagini xosil qilamiz:

$$g = l = \frac{Rk}{k-1} T_1 \left[1 - \left(\frac{p_2}{p_1} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right] \quad (\text{VI.20})$$

Tenglamadan ko‘rinib turibdiki, detanderning sovutish samaradorligi adiabatik ko‘rsatkichiga, boshlang‘ich xarorat T_1 va gazning kengayish darajasi p_1/p_2 ga bog‘liq.

Tabiiy gazni kengayishida ishlatiladigan zamonaviy turbodetanderlar bir pog‘onali mashinalardandir, shuning uchun gazning kengayishi keng chegarada tebranib turishi mumkin emas. Markazdan qochma mashinalar uchun siqish darajasi (kengayishning qaytar darajasi) 1,17-1,21 dan iborat.

Adiabatik izoentropiya kengayishidagi xaroratning o‘zgarishini T-S diagrammadan foydalanib topish mumkin.

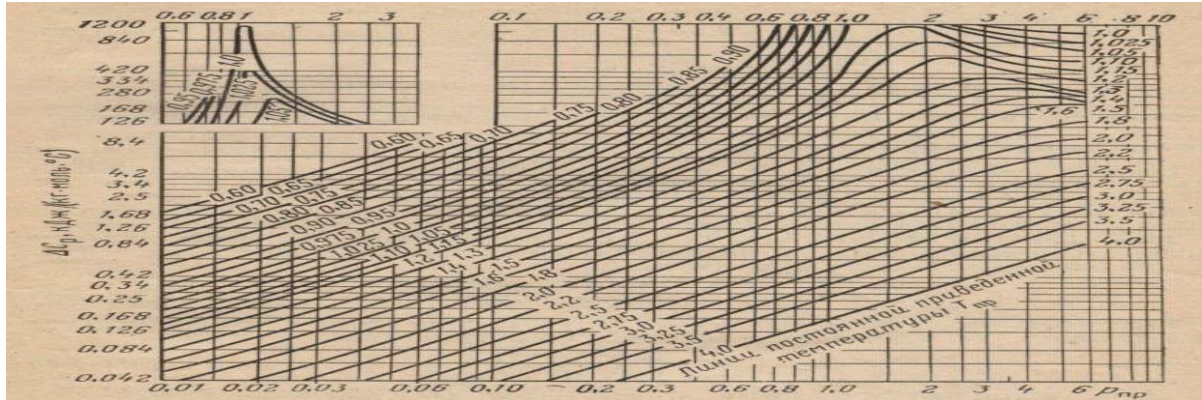
Past xaroratlarda detanderda gazning xaqiqatda kengayish jarayoni atrof muxitdan issiqlik(sovuklik) olib kelinishi bilan amalga oshiriladi (IV.13 rasmdagi) fazoviy diagrammada 1-3 politropa bilan ifodalanadi.

Berilgan siklning xisobiy formulalari adiabatik kengayishga analogikdir. Ammo bu erda adiabatik ko‘rsatkichi o‘rniga politropa n ko‘rsatkichi qo‘llaniladi bunda $n < k$

Masala. 10 MPa bosimda va 20 °S xaroratda boʻlgan tarkibi 94,5-SH₄, 2,6%-C₂H₆, 1,3%- C₃H₈, 0,5 %-C₄H₁₀, 1,1 %- N₂ boʻlgan tabiiy gaz uchun Joule-Tomson koeffitsientini aniqlash.

1. Aralashma xarorati va kritik bosimini aniqlaymiz.

$$P_{kr} = 0,945 \cdot 4,49 + 0,026 \cdot 4,72 + 0,013 \cdot 4,12 + 0,005 \cdot 3,67 + 0,011 \cdot 3,28 = 4,473 \text{ MPa}$$



VI.12rasm. Keltirilgan bosim va xarorat asosida tabiiy gazning izobara issiqlik sigʻimiga oʻzgartirishlar.

$$T_{kr} = 0,945 \cdot 191,1 + 0,026 \cdot 305,5 + 0,013 \cdot 370,0 + 0,005 \cdot 425,2 + 0,011 \cdot 126,2 = 196,95 \text{ K.}$$

2. Keltirilgan bosim va xaroratni aniqlaymiz

3. Ideal xolatda gazning issiqlik sigʻimini VI.11 rasmdan foydalanib aniqlaymiz:

$$S_0 = 0,945 \cdot 36,03 + 0,026 \cdot 55,73 + 0,013 \cdot 76,65 + 0,005 \cdot 100,98 + 0,011 \cdot 28,07 = 37,31 \text{ kDj}/(\text{kg} \cdot \text{mol} \cdot ^\circ\text{S})$$

4. VI.12 rasmdan foydalanib izobara issiqlik sigʻimiga oʻzgartirishlarni aniqlaymiz.

5. VI.10 rasmdan foydalanib umumiy lashtirilgan funktsiyani $f(D_i) = 1,05$ topamiz

6. Djoul Tomson koeffitsientini aniqlaymiz

$$\alpha_i = \frac{\frac{196,95}{4,473} \cdot 1,05 \cdot 4,187}{37,31 + 15,08} = 3,69^\circ\text{C}/\text{MPa} \quad (4,187 - \text{Djouldan koloriyaga oʻtkazilgan bosim koeffitsienti.})$$

V. GLOSSARIY

Asosiy organik (neft-kimyo) sintez degan iborani ma'nosi	- bu kup tonnali maxsulot ishlab chikarish bulib, ular boshka organik texnologiyalar uchu asos xisoblanadi.
Parafinlar	-Organik sintez uchun texnik jixatdan muxim bulgan tuyingan uglevodorodlar
Kuyi parafinlar	-Parafin uglevodorolari: metandan (SN_4) to butangacha bulgani (S_4N_{10}) oddiy sharoitda gazzimon moddalar, pentanlar S_5N_{12} past temperaturada kaynaydigan suyukliklar.
YUkori parafinlar	Parafin uglevodorodlarining S_{16} gacha bulgan vakillari xona sharoitida suyuklik, S_{16} dan yukorilari esa kattik moddalar xisoblanadi. Ularni suyuklanishi temperaturasi uglerod zanjiri kupayishi bilan ortib boradi, n-parafinlarni suyuklanish temperaturasi tarmoklangan izomerlarga nisbatan yukori buladi.
Piroliz	- grekcha suzdan olingan bulib, rur-olov va lysis- parchalanish degan ma'noni bildiradi, ya'ni kimyoviy birikmalarni kizdirish natijasida parchalanish jarayoni
Kreking	- yukori temperaturada kaynaydigan neft fraksiyasining katta molekulari kichik molekularlarga ajraladi, natijada benzin va alkenlar xosil buladi. Kreking 3 turga bulinadi: gidrokreking, katalitik kreking va termik kreking.
Gidrokreking	-Bu jarayonda krekinglanayotgan fraksiya juda yukori bosim va vodorod ishtirokida kizdiriladi. Buning natijasida yirik molekularlar parchalanadi, vodorod birikishi sodir buladi va kichik ulchamdagi tuyingan molekularlar xosil buladi. Gazoyl va ogir fraksiyalardan benzin olish uchun gidrokreking jarayoni kullanyladi
Termik kreking	YUmshok yoki kattik parafinlarni termik krekingi sanoatda n- S_5 - S_{20} uglevodorodli olefinlar olish uchun kullanyladi. Texnologiyasi buyicha bu ishlab chikarish neft maxsulotlari pirolizi va termik krekinga uxshaydi
Katalizator	-reaksiya jarayonini tezlashtiruvchi

	moddalarga aytiladi.
Katalitik reaksiya	- katalizator ishtirokida boruvchi reaksiyalarga aytiladi
Katalizatorni faolligi	- uni katalizatoridagi aktiv komponentlarning miqdoriga bog‘liqligi ko‘rsatadi, shu bilan birga texnologik parametrlarga (temperatura, bosim, xajmiy tezlik va boshqalar) bog‘liq.
Hajmiy tezlik	- reaktorga yuklangan katalizator miqdorini, shu katalizator yuzasidan o‘tayotgan xom ashyo miqdorini nisbatiga aytiladi (soat^{-1}).
Piroliz jarayonini «bosh» fraksisi	-tarkibi S_5 dan iborat parafin va olefinlardan iborat fraksiya
Piroliz «engil» fraksiyasi	- pirolizni moy fraksiyasi ($75-180^{\circ}\text{S}$), uning tarkibi monotsiklik aromatik uglevodorodlar bilan olefin va parafinlar aralashmasidan iborat bulgan fraksiya
Piroliz «urtacha» fraksiyasi	-Pirolizni moy fraksiyasi ($180-300^{\circ}\text{S}$);
Riforming	xaydalgan benzinni oktan sonini oshirish va aromatik uglevodorodlar olish uchun kullaniladigan jarayon
Atsetilen generatorlari	-kalsiy karbidni suv ta’sirida parchalanishi sodir buladigan apparatlarni atsetilen genratorlari deyiladi. Issiklikni chikarish buyicha generatorlar 2 turga bulinadi
«Xul» turdagi generatorlar	-bu generatorlardagi reaksiya issikligi ortikcha suv yordamida sovitiladi. Generatorlarda 1kg CaS_2 ga 10kg suv sarflanadi, bunda kalsiy gidroksid suvda suspenziya xosil kiladi, uni tiklash mumkin emas
«Kuruk» turdagi generatorlar	-Ulardagi issiklik ortikcha olingan suvning buglanishi natijasida reaksiya muxitidan chikariladi. Bu usulda Ca(ON)_2 kuruk xolda xosil buladi, uni kurilish materiallari tayyorlashda kullash osonlashadi.
Galogenlash	-Organik birikmalarga galogen atomlarini kiritish jarayonlarini. Galogenlash reaksiyalariga: ftorlash, xlorlash, bromlash va yodlash kiradi
Galogenlovchi agentlar	-bu erkin galogenlar va suvsiz galogenvodorodlardir. Atmosfera bosimi ostida ularning kaynash temperaturasi kuyidagicha, $^{\circ}\text{S}$: F_2 -188,0; HF +19,4 Cl_2 -34,6; HCl -83,7

	$\text{Br}_2 +58,8; \quad \text{HBr} -67,0$
Katalizatorni regeneratsiyalash	- katalizatorning faolligi kamaya borgandan keyin uni qayta aktivlash turli usullar bilan (yondirish, vodorod bilan qaytarish, yuvish, turli xil komponentlar qo‘shish va boshqalar regeneratsiyalash deyiladi.
Katalizator faolligi -	katalizatoridagi aktiv komponentlar miqdori, texnologik parametrlari va katalizatorning fizik xususiyatlariga bog‘liq kattalik.
G‘ovaklik -	katalizatoridagi kichik, o‘rta va yirik yoriqlarga aytiladi, u katalizatorning adsorbsion hususiyatini belgilab
Ion katalitik galogenlash	Bu jarayonlarga kushbog va uch boglarga galogenlarni birikish, olefinlarni xlorgidrirlash, gidroxlorlash, aromatik xalkada urin almashinish va ba’zi bir kislorod va azotli birikmalarni xlorlash kiradi.
Erkin galogenlar yordamida galogenlash	-Galogenlarni S=S boglarga birikishi.
Gidroliz jarayoni	-Suv yoki ishkorlar ta’sirida urin olish yoki ikkilamchi almashinish jarayonlariga gidroliz reaksiyalari deyiladi. Kupincha, xlorli xosilalar gidroliz va ishkorli degidroxlorlash reaksiyalarida oralik maxsulot sifatida kullaniladi
α -oksidlar olish	-Xlorgidrinlarni ishkor bilan degidroxlorlash orkali α -oksidlar sintez kilish jarayoni. Bunga propilenoksid, etixlorgidrin, bis (xlorometil) oksatsiklobutan misol bulla oladi.
Alkillash	-Organik va ba’zi bir noorganik moddalar molekulalariga alkil guruxlarni kiritish jarayonlari. Alkillash jarayonlari kupincha oralik boskich bulib, ular asosida monomerlar va yuvish vositalari olinadi.
Uglerod atomi buyicha alkillash	-Bu reaksiyada uglerod atomida joylashgan vodorod atomini alkil guruxga almashinishi sodir buladi. Bunday almashinishga parafin va aromatik birikmalar kodir.
Azot atomi buyicha alkillash	-Bu reaksiya ammiak yoki aminlardagi vodorodni alkil guruxga almashinish orkali sodir buladi: $\text{ROH} + \text{NH}_3 \rightarrow \text{RNH}_2 + \text{H}_2\text{O}$
Kislorod va oltingugurt atomlari buyicha alkillash	-Bu reaksiyalarda alkil guruxi kislorod yoki oltingugurt atomi bilan boglanadi

Vinillash	-turli birikmalar tarkibiga vinil guruxini kiritishni
Sulfatlash	-Sulfat kislota-alkilsulfatlarga ROSO_2OH asosida murakkab efirlar xosil qilish reaksiyalariga
Nitrolash reaksiyasi	-Organik birikmalar tarkibidagi vodorod atomi urniga NO_2 guruxi almashinish jarayoni Nitrolash vositalari sifatida nitrat kislota, nitrat va sulfat kislota aralashmasi (melanj), nitrat va sirka kislota aralashmasi, azot oksidlaridan foydalaniladi.
Kerosin	fraksiyasida \rightarrow bi va trisiklik uglevodorodlar bor. Neftni haydashda 350°C dan yuqorida chiquvchi fraksiya tarkibi kam o'rganilgan. Bunda molekulyar og'irligi 300-1000 bolgan moddalar haydaladi.
Termik kreking	kimyoviy jarayon bo'lib, yuqori temperatura va bosim ta'sirida, ma'lum τ ichida boradi. Bunda uglevodorodlar bir vaqtni o'zida, parchalanish, boshqa guruhga o'tish, zichlanish kabi reaksiyalar burishi mumkin.
Piroliz	asosan – gaz holatdagi to'yinmagan uglevodorodlar, metilen, etilenni olishda ishlatiladi.
Etilen	sintetik kauchuk, etil spirti va boshqa organik moddalar olishda ishlatiladi.
Alkanlar	Alkanlar uchun C—C bog'ni uzilishi bilan qoldiqlarni toyintirishi va gidroizomerlashi harakterlidir:
Gazokondensat	tarkibida ko'p miqdorda metan, hamda neftni benzin, kerosin, ayrim holatlarda dizel fraksiyasiga kiruvchi yuqori molekulyar uglevodorodlar bo'ladi.
Absorbsiya	gaz aralashmasidagi propilendan pentangacha bo'lgan fraksiyalarni ajratib olish uchun ishlatiladi. Ajralayotgan qismda etan va etilen ham uchrashi mumkin.
Oktan soni deb	detonasiyaga nisbatan chidamlilik ko'rsatkichiga aytiladi.
Tabiiy gaz	bu nefti bo'lmagan toza uglevodorod gazi.
Detonasiya	bu vaqtda yoqilg'ini yonishi natijasida alanga tezligi 2000-2500 mG's (35m/s o'rniga) tashkil etadi. Dvigatelda shovqin (stuk) va chala yongan gazlar ajralib chiqadi.

Etalon yoqilg'ilari	kam detonasiyaga uchraydigan izooktan (2,2,4-trimetilpentan), oktan soni 100 ga teng, ham ko'p detonasiyaga uchraydigan oktan soni 0 bo'lgan geptandir.
Antidetonator	metilsiklopetadientrikarbonil marganes (CO) ₃ MnC ₅ N ₄ CN ₃ (MSTM): 1 kg ga 0,05 – 0,25 gramgacha qo'shiladi
Neft	suyuq yoqilg'i, moylash yog'lari va boshqa mahsulotlar olishning yagona manbaidir. Neft va tabiiy gazni qazib olish va ularni qayta ishlash texnologiyalarini takomillashishi, o'sishi halq hojaligi uchun zarur bolgan suniy tola, og'itlar, polimer moddalar, kauchuk va boshqa mahsulotlar bilan to'liq ta'minlashga olib bormoqda.

VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

I. Maxsus adabiyotlar

1. М. А. Танатаров и др. Технологические расчёт установок переработки нефти. Учебное пособие для вузов. –М, Химия, 2000.-352с.
2. А.Г.Сарданашвили, А.И.Лвова. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа. Учебное пособие .-М., Химия, 2004.-256с
3. А.И.Скобло и др. Процессы и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии. Учебник для вузов.-М.: ООО “Недра – Бизнесцентр”. 2000.-677с
4. Speight, J.G. (2000). The Desulfurization of Heavy Oils and Residua. 2nd edn. Marcel Dekker, New York
5. Speight, J.G. and Ozum, B. (2002). Petroleum Refining Processes. Marcel Dekker, New York
6. С.М. Тurobjonov. В.А. Abidov. Moylar va maxsus Suyuqliklar texnologiyasi. Darslik Toshkent 2010.

II. Internet saytlar

1. <http://edu.uz> – O'zbekiston Respublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi
2. <http://lex.uz> – O'zbekiston Respublikasi Qonun hujjatlari ma'lumotlari milliy

bazasi

3. <http://bimm.uz> – Oliy ta'lim tizimi pedagog va rahbar kadrlarini qayta tayyorlash va ularning malakasini oshirishni tashkil etish bosh ilmiy-metodik markazi
4. <http://ziyonet.uz> – Ta'lim portali Ziyonet
5. <http://natlib.uz> – Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Milliy kutubxonasi