

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

**TOSHKENT KIMYO TEXNOLOGIYA INSTITUTI**

**«YOQILG'I VA ORGANIK BIRIKMALAR KIMYOVIY  
TEXNOLOGIYASI» FAKULTETI**

**«NEFT VA GAZNI QAYTA ISHLASH KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI»  
kafedrası**

**“TASDIQLAYMAN”**

O'quv ishlari bo'yicha rektor muovini

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2015 y.

**«YOQILG'I VA UGLERODLI MODDALAR KIMYOVIY  
TEXNOLOGIYASI»**

**fanidan**

***MA'RUZALAR MATNI***

(yangilangan va qayta to'ldirilgan 2 nashri)

**Toshkent – 2015**

Fanning ma'ruzalar matni «NGQIKT» kafedrasining 2015 yil «\_\_\_»  
\_\_\_\_\_ da o'tkazilgan ilmiy uslubiy seminarida muhokama qilinib TKTI  
Ilmiy uslubiy kengashiga tasdiqlash uchun tavsiya etilgan.

Kafedra mudiri \_\_\_\_\_ k.f.n. Ziyadullayev O.E.

Ushbu fanning ma'ruzalar matni Toshkent kimyo texnologiya instituti Ilmiy  
uslubiy kengashining 2015 yil «\_\_\_» \_\_\_\_\_dagi yig'ilishida ko'rib chiqilib  
o'quv jarayonida foydalanish uchun \_\_\_\_\_ sonli bayonnoma asosida tavsiya  
qilingan.

Tuzuvchlari: k.f.n., dots. Nurullaev Sh.F.  
kat.o'q. Aripdjanov O.Yu.  
ass.Butayev X. Sh.

Taqrizchilar: -prof. Xamidov B.N.- O'zbekiston Respublikasi  
FA Umumiy va noorganik kimyo instituti  
"Neft kimyosi" laboratoriyasi mudiri,  
-dots. Karimov Q.G'.- TKTI dotsenti

Tahrirchi: ToshKTI, «Neft-gazni qayta ishlash kimyoviy texnologiyasi»  
kafedrasi, assistenti Butayev X.Sh.

## ANNOTASIYA

«Yoqilg'i va uglerodli moddalar kimyoviy texnologiyasi» fani asosan neft va gaz tarkibidagi uglevodorodlarni ajratib olib yoqilg'i va moylash mahsulotlariga aylantirish texnologiyasining kimyoviy xamda fizik-kimyoviy qonuniyatlarini nazariy va amaliy jihatdan o'rganuvchi fandır.

Mustaqil Respublikamizning kimyo, neft va gazni qayta ishlash sanoati korxonalarini eng zamonaviy texnologik qurilmalar, uskunalar bilan jadal sur'atlarda qayta jihozlanib, yangilari barpo qilinmoqda. Respublikamiz Prezidenti I.A.Karimov tashabbuslari bilan yoqilg'i-energetika sanoati tez rivojlanib borayapti. Hozirgi kunda suyuq yoqilg'ilar ishlab chiqarish va xalq xo'jaligining bu mahsulotlarga bo'lgan ehtiyojini to'liq ta'minlash bo'yicha Respublikamiz alohida muvaffaqiyatlarga erishdi. Bu o'rinda gaz kondensatlari, neft va gaz xom ashyolarini har tomonlama qayta ishlab mahsulotlar olish va turli sanoat korxonalarini ularga bo'lgan talablarini qondirish muhim va asosiy vazifalardan biridir. Shu sababli bo'lajak yosh mutaxassis kadrlar «Yoqilg'i va uglerodli moddalar kimyoviy texnologiyasi» fanini to'liq o'zlashtirib neft, gazkondensat va gazni qayta ishlashning jahon andozalaridagi jarayonlarini o'qib o'rganishi, mukammal egallashi zarurdir.

Bu fan neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi ta'lim yo'nalishi bo'yicha bakalavrlar tayyorlash o'quv rejasidagi mutaxassislik fanlari qatorida tanlov fani sifatida talabalarga o'qitiladi. Ma'ruza o'quv xajmi 42 soatni tashkil etadi.

# “YOQILG’I VA UGLERODLI MODDALAR KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI” fani

## KIRISH

Kimyo mahsulotlarini ishlab chiqarish korxonalarining rivojlanishi ularda ilg’or texnologiyalarni qo’llanishiga bog’liqdir. Bu vazifani bajarish har tomonlama yetuk yuqori malakali kadrlar ijodkorligiga qarab amalga oshiriladi.

O’zbekiston iqtisodiyotini rivojlanishida yoqilg’i-energetika kompleksi eng muhim sohalardan biri bo’lib hisoblanadi. Bu o’rinda Respublika Prezidenti I.A.Karimov Respublika mustaqillikka erishgan kunidan boshlab katta e’tibor bermoqdalar. Neft va gazni qayta ishlash korxonalarini tubdan qayta rekonstruksiya qilish, yangilarini qurish bo’yicha 1992 yilda qaror qabul qilindi.

Hozirgi kunda Respublika neftni qayta ishlash sanoati neft mahsulotlariga bo’lgan talablarni to’liq qondirib, jahon standartlariga javob beruvchi mahsulotlar ishlab chiqarishga qaratilgan. Bunda Olti-ariq, Fargona va Buxoro NQIZ larini o’rni juda salmoqli bo’layapti. Olti-Ariq NQIZ 1906 yilda qurilgan bo’lib, 7 ta texnologik qurilmasi bor. Asosan neftni qayta ishlash moslashtirilgan. Farg’ona NQIZ 1959 yilda qurilgan. Unda 34 ta texnologik qurilmalar bor. Bularda neft mahsulotlarining barcha turi olinadi. Markaziy Osiyoda yagona hisoblangan moy ishlab chiqarish qurilmasi (yiliga 500 ming tonna) shu zavodda mavjud. 1995 yildan boshlab FNQIZ respublikada qazib olinayotgan neft va gazokondensatlarni qayta ishlashga o’tdi.

Jahon andozalari asosida Buxoro NQIZ qurilishi (2 yilda) (195 ta ob’ekti bor) neftni qayta ishlash sanoatida katta voqea bo’ldi. Fransiyaning «*Teknip*» kompaniyasi yordamida qurilgan bu zavod kerosinni oltingugurt birikmalaridan tozalash, gazoyni gidrotozalash (dizyoqilg’i), riforming qurilmasi (yuqori oktanli benzin olinmoqda) hozirgi kunda etillanmagan benzin, kam oltingugurtli dizel yoqilg’isi, mazut va boshqa mahsulotlarni etkazib bermoqda.

Xozirgi kunda respublikamizda kimyoviy va neftkimyoviy sintez sanoatlarini rivojlantirishga katta ahamiyat berilmoqda. Shu sababli neft qazib olish O’zbekistonda yiliga 11 mln. tonnagacha, gaz 40-45 mlrd. m<sup>3</sup> ga etib bormoqda.

## 1 – MA’RUZA

### **KIRISH. REYTING TIZIMI XAQIDA MA’LUMOT. «YOQILG’I VA UGLERODLI MODDALAR KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI» FANINI MAQSAD VA VAZIFALARI. RESPUBLIKA YOQILG’I ENERGETIKA BALANSI VA RESPUBLIKA YOQILG’I ENERGETIKA SANOATINI RIVOJLANISHI.**

#### *Ma’ruza rejasi:*

- 1. Fanni o’zlashtirish nazoratining reyting tizimi. Nazorat turlari, ularni amalga oshirish usullari.*
- 2. «Yoqilg’i va uglerodli moddalar kimyoviy texnologiyasi» fanini maqsad va vazifalari.*
- 3. Respublika va dunyo yoqilg’i-energetika balansini rivojlanishi*
- 4. Asosiy bo’limlar haqida qisqacha tushunchalar.*

1. Talabalar bilimini (fanni o’zlashtirishni) nazorat qilish O’zbekiston Respublikasining «*Ta’lim to’g’risida*»gi, «*Kadrlar tayyorlash Milliy dasturi*» qonunlari va O’zbekiston Respublikasi Oliy va o’rta maxsus ta’lim Vazirligining 2005 yildagi 30 sentyabrdagi 217-sonli buyrug’i bilan tasdiqlangan «*Oliy o’quv yurtlarida talabalar bilimini nazorat qilish va baholashning reyting tizimi to’g’risida Nizom*» asosida olib boriladi.

Nazorat turlari – joriy (fanga ajratilgan maksimal ball 141 ning 55%), oraliq (30%) va yakuniy baholashlar (15%) (nazoratlar). Bunda har qaysi nazorat turiga ajratilgan ballar, ularni o’tkazish muddatlari va usullari mavjud.

Talabalarni bilimini reyting tizimi orqali baholashdan maqsad, talabalarda o’qitilayotgan fanlarni chuqur egallash, topshiriqlarni bajarishga ijodiy yondoshish, mustaqil fikrlash, o’z bilimini muntazam ravishda oshirishga intilish hamda o’quv adabiyotlardan keng miqyosda foydalanish kabi xususiyatlarni rivojlantirish va pirovard natijada raqobatbardosh mutaxassislarni tayyorlash vazifasi turadi.

Reyting tizimini yakuniy baholash bosqichida “*Yozma ish*” usulini tadbiiq etish Namunaviy nizom asosida olib boriladi. Talabalar bilimini reyting tizim bo’yicha baholanishining tayanch so’z va iboralariga asoslangan usuli talabalarda o’tilgan fanlarga nisbatan ijodiy yondoshish, mustaqil fikrlash, o’z bilimini doimiy ravishda oshirish, adabiyotlardan keng foydalanish, o’tilgan fanlarning muayyan mavzulari bo’yicha tuzilgan tayanch tushunchalariga asoslangan holda o’z fikrlarini yozma ravishda aniq va lo’nda ifodalab berish, hamda taxlil etish kabi xususiyatlarni shakllantirish va rivojlantirishga qaratilgan.

Nizomga muvofiq yakuniy baholash bosqichida «*Yozma ish*» usuli belgilangan fanlardan joriy (JB) va oraliq (OB) baholash bosqichlarida to’plangan ballar miqdorida qat’iy nazar talaba «*Yozma ish*» topshirishi tavsiya etilgan.

-«*Yozma ish*» ni o’tkazish tartibi haqida. Talaba bilimini baholash tartibi. Semestr davomida o’qitilgan fan bo’yicha maksimal ballning kamida 55% dan yuqorisini to’plagan talaba qoniqarli o’qiyotgan deb hisoblanishi. Reyting ballarni hisoblashda talabaning o’quv mashg’ulotlardagi faolligi, mustaqil ishlarni

bajarishga ijodiy yondosha olishi. O'quv intizomiga amal qilish sifatlari ham hisobga olinishi, shuningdek, fan bo'yicha belgilangan maksimal reyting ballini 55%dan kam to'plagan talaba o'rnatilgan tartibda rektorning buyrugi bilan talabalar safidan chiqarilishi xakida ma'lumotlar beriladi.

**2.**«Yoqilg'i va uglerodli moddalar kimyoviy texnologiyasi» fani tabiiy gaz, gazondensatlari, neft va boshqa yoqilg'i manbalarini qayta ishlash texnologiyasini o'z ichiga olgan bo'lib ixtisoslik fanlarini o'rganish uchun asosdir. Neft va gazni qayta ishlash sanoatida kimyoviy texnologiya fanlarini o'qitishdan asosiy maqsad bo'lg'usi bakalavrlarni neft va gazlarni qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha nazariy va amaliy bilimlarini chuqur egallashi, kelgusida neft va gazni qayta ishlovchi korxonalarda mustaqil faoliyat bilan ishlashlari uchun asosiy zamin hozirlashdan iborat.

Ushbu fanni o'qitishning muhim vazifasi – talabalarni neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi bo'yicha nazariy va ilmiy tomondan shakllanishi, bu texnologiyada qo'llaniladigan qurilma va uskunalarning turi, xillari, ularni qo'llash asoslari va xisoblari, xamda bu qurilmalarda boradigan jarayonlarni turini, kimyoviy va fizikaviy xolatlarini, laboratoriya ishlarini bajarish texnologiyasini mujassam qilinishi va olingan ma'lumotlar asosida xisobotlar tuzishni ta'minlashdir.

Mazkur fanni o'qish davomida talaba umumiy va organik kimyo, fizika, matematika, xisoblash texnikasi, kimyo texnologiyasi jarayonlari va uskunalari, fizik-kimyo, informasion texnika, neft va gazni qayta ishlash texnologiyasi fanlari bo'yicha zarur bilimlarga ega bo'lishi kerak.

“Yoqilg'i va uglerodli moddalar kimyoviy texnologiyasi” fanidan nazariy bilimni talaba ma'ruza mashg'ulotlarida olib, laboratoriya mashg'ulotlarida o'z bilimini mustahkamlaydi va mustaqil ish mavzulari ustida ishlash jarayonida bilimni yanada boyitadi.

Fanni o'zlashtirgan talaba:

-tabiiy gazlar, gazkondensatlari, neft va boshqa yoqilg'i manbalarini qayta ishlash texnologiyasini;

-texnologiyada qo'llaniladigan qurilma va uskunalari turi, xillari, ularni qo'llash asoslari va xisoblarini;

-neft, gaz va gazkondensatining uglevodod tarkibi, tuzilishi, xossalari va ularning qo'shimchalari xaqida;

-texnologik jarayonlarni optimallashtirish masalalarini qo'yilishini va ularni echish usullarini bilib oladi va o'rganadi.

**3.** O'zbekistonda sanoat miqyosida neftni dastlabki ishlatish 1885 yildan boshlangan. Farg'ona vodiysidagi o'sha vaqtda mavjud bo'lgan ikkita kondan olingan neft Olti-ariq shahridagi kichik zavodda haydalib kerosin yoqilg'isi olingan. Bunday mahsulot aravalar va tuyalarga ortilgan holda Andijon, Toshkent va Qo'qondagi paxta tozalash, moy olish zavodlariga va aholini xo'jalikdagi iste'moli uchun ishlatish amalga oshirildi. Neftni haydash vaqtida hosil bo'lgan mazut temir yo'lda yoqilg'i sifatida foydalanilgan. Dastlabki vaqtlarda respublikamiz xalq xo'jaligi uchun etarli miqdorlarda neft qazib olinmagan. 1980

yillarda O'zbekistonga yiliga 6,0 mln. tonnagacha neft olib kelingan. Keyinchalik neftni qayta ishlash korxonalarining quvvati ortgan sari uni qazib olish hajmi orta boshladi.

Hozirgi kunda respublika neftni qayta ishlash sanoati neft mahsulotlariga bo'lgan talablarni to'liq kondirib, jahon andozalariga javob beruvchi turli yoqilg'i, moylash yog'lari va maxsus moddalar ishlab chiqarilmoqda.

**Neft** so'zi inglizcha bo'lib petroleum deb atalib, lotinchada *petra* (*tosh*) va *oleum* (*moy*) ma'nolarini anglatadi. Demak, neft so'zi atamasi katta va murakkab guruxdan iborat suyuq, gaz va qattiq holdagi uglevodorodlardan tashkil topgan birikmadir.

**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 xalq xo'jaligi uchun zarur bo'lgan sun'iy tola, o'g'itlar, polimer moddalar, kauchuk va boshqa mahsulotlar bilan to'liq ta'minlashga olib bormoqda.

**Neft** – yerni juda chuqur qatlamidan (2000 m va undan ortiq) qazib olinadi. U moysimon, to'q qo'ng'ir rangli suyuqlikdir. Uning rangi tarkibidagi smolasimon moddalarni miqdoriga, tuzilishiga bog'liqdir. Neft yopishqoq bo'lib zichligi suvni zichligidan kichikdir.

Neftdan olinadigan turli suyuq yoqilg'ilar energiyaning muhim manbai bo'lib hisoblanadi. Mutaxassislarning fikricha 2010 yilgacha ishlab chiqarishda neftni tutgan o'rni 35% dan oshadi. Yarim asrdan keyin esa neft ko'mir bilan birgalikda yer sharini energiya bilan ta'minlashning 50% ini tashkil etish kutilayapti.

Neft qadim zamonlardan ma'lum bo'lgan yoqilg'i manbaidir. XVIII asrdan boshlab undan kerosin, XIX asrlarda esa benzin yoqilg'ilari olina boshlangan. U asosiy energiya turi bo'lishi bilan birga plastmassa, sun'iy kauchuk, tolalar va boshqa turli kimyoviy moddalar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Neftdan olinadigan uglevodorodli moddalar o'z navbatida qaerda ishlatilishiga qarab yana bir qancha guruhchalarga bo'linadi (masalan, bitum, koks, parafinlar va boshqalar).

Tosh va qo'ng'ir ko'mir, slaneslar, torflarga nisbatan neft tarkibida juda kam miqdorda kul (zol) saqlaydi. Neftni metall karbidlari va suv bug'i ishtirokida noorganik tarzda hosil bo'lishi haqidagi g'oyani 1877 yilda *D.I.Mendeleev* bildirgan. Biroq ko'pgina geologik va geokimyoviy tekshiruvlar va olingan asoslar neftni noorganik tarzda hosil bo'lishi g'oyasini inkor etdi va uni uglevodorodlarni murakkab sharoitlarda qayta o'zgarishidan vujudga kelishini tasdiqlovchi organik kelib chiqish gipotezasini tasdiqladi. Bu gipotezaga muvofiq neft va gaz cho'kma holdagi er qatlamlarida tarqalgan holda mavjud bo'luvchi organik moddalarni hisobidan hosil bo'lishi o'z isbotini topdi. Geofizik va geologik kompleks usullar bilan er qa'rini o'rganish neft plastlarining (qatlamlari) chuqurligini aniq topish imkonini berdi.

Hozirgi kunda dunyo bo'yicha 65 dan ortiq davlatda neft qazib olinmoqda. 1980 yildagi ma'lumotlarga binoan eng ko'p neft zahirasiga ega bo'lgan davlatlar *Saudiya Arabistoni, Quvayt, Rossiya, Eron, AQSH, Liviya, Iroq, Venesuela, Ommon, Indoneziya, Kanadadir*. Yer kurrasida 10 mingdan ortiq neft va gaz

konlari ishlab turibdi. Dunyo bo'yicha neftni eng ko'p miqdorda koni bo'lgan joylari quyidagilardir: Burgan – Axmadi – Magva (Quvayt, 8,5 mlrd. tonnadan ortiq zahiraga ega), Saudiya Arabistonidagi Gvaxar, Erondagi Agajari, Iroqdagi Kirkuk, Rossiyadagi G'arbiy Sibir, Turkmanistondagi Ko'tir – Tapa, AQSHdagi Ist – Texas konlaridir.

Neftni xalq xo'jaligini energetika, transport, mudofaa, deyarli barcha sanoat tarmoqlari uchun ahamiyati juda kattadir. Neft har bir davlatning iqtisodiyotini rivojlantirishning eng asosiy tayanch nuqtasi bo'lib hisoblanadi. Neftni qayta ishlashda hosil bo'luvchi uglevodorodlar, suyuq va qattiq parafinlar va boshqa mahsulotlar neftkimyo sintezi sanoati uchun asosiy xom ashyo bo'lib hisoblanadi. Hozirda dunyo bo'yicha kimyoviy moddalarning 25% dan ortig'i neft va gaz uglevodorodlari asosida olinadi. SHuning uchun neftkimyo sintezi sanoatida plastik massalar, sintetik kauchuk va smolalar, turli sun'iy tolalar, sintetik kir yuvish vositalari, sirt aktiv moddalar, yoqilg'i va moylarni qo'shimchalari (prisadkalar), sintetik moylovchi yog'lar, oqsil – vitaminli konsentratlar, qishloq xo'jaligi, tibbiyot, sanoat va xo'jalikda ishlatiladigan alohida organik moddalar (spirt, kislota, aldegid, ketonlar, xlor birikmalari, efirlar, glikollar, gliserin va boshqalar) ishlab chiqarilayapti. Neftdan shuningdek, parafin, rezina sanoati uchun qorakuya (saja), neft koksi, yo'l qurilishi uchun ishlatiladigan bitumning bir qancha xili va boshqa xalq xo'jaligi mahsulotlari olinmoqda. SHu sababli mustaqil respublikamiz iqtisodiyotini rivojlantirishning etakchi tarmog'i bo'lgan neftni qayta ishlash sanoatini keng ko'lamda taraqqiy ettirishga, yangi neft konlarini ochishga, qazib olish samaradorligini oshirishga va pirovard natijada neft mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmini oshirishga katta e'tibor bilan qaralmoqda.

**4.** Ma'ruza matnida neft va uning xalq xo'jaligidagi ahamiyati, O'zbekistonda neft va gaz sanoatini rivojlanishi, neft konlari mavjud bo'lgan hududlar, neftning fizik xossalari, kimyoviy tarkibi, uni qayta ishlash mahsulotlarini fizik – kimyoviy xossalari aniqlash usullari, neftni haydash hamda unda hosil bo'luvchi uglevodorodlar qismlari (fraksiyalar), ularni ajratib olish yo'llari, neft tarkibidagi parafin, naften, aromatik, aralash tuzilish va tarkibli uglevodorodlar, kislorodli, oltingugurtli, azotli birikmalari, smola – asfalten moddalar to'g'risida keng ma'lumotlar berilgan.

Shuningdek, neft va uni qayta ishlashda olinadigan karbyurator, reaktiv, dizel yoqilg'ilari, hamda neft moylarini ishlatish xossalari, moylar qo'ndirmalari (prisadkalari), neftni qayta ishlashga tayyorlash, AT, AVT qurilmalarida dastlabki haydash jarayonlari, hamda neft fraksiyalarini ikkilamchi qayta ishlashni termodestruktiv, termokatalitik usullari, ularning termodinamikasi va kinetikasi haqida, tiniq neft mahsulotlarini tozalash, moylar ishlab chiqarish texnologiyasi asoslari, turli maqsadlarda ishlatiladigan neftni qayta ishlashda olinadigan mahsulotlar (parafin, bitum, erituvchilar, kislotalar va boshqalar)ni olinishi texnologiyalari bayon etilgan. Shular bilan birgalikda talabalarga neftni qayta ishlash zavodlari xo'jaligini tashkil etish, neftni fraksiyalarga ajratish qurilmalaridagi korroziyalanishga qarshi kurashish usullari, texnika xavfsizligi, mehnat muhofazasi va texnik – iqtisodiy ko'rsatkichlari, neft mahsulotlarini



saqlash tashish va zvodlarni energiya, suv va boshqalar bilan ta'minlash, chiqindilarini zararsizlantirish xususida tegishli materiallar beriladi. YUqoridagilar asosida talabalar har bir bo'limlar bo'yicha nazariy ma'lumotlar bilan to'liq tanishib amaliyotda tadbqiq etgan holda o'rganish imkoniyatini beradi.

Talabalarning olgan bilimlarini yanada mustahkamlash uchun har bir bo'limdan so'ng bayon etilgan materiallarga tegishli savol va topshiriqlar berilgan. Bu esa talabalarda mavzuni har tomonlama yaxshi o'zlashtirishlariga katta yordam beradi.

### **TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

Neft, gaz, gazokondesat, yoqilg'i, yoqilg'i – energetika, moylar, neft uglevodorodlari, fraksiyalar, ajratish usullari, degazasiya, haydash, rektifikasiya, adsorbsiya, absorbsiya, ekstraksiya, karbid usuli, uglerod, vodorod, alkanlar, naftenlar, arenlar, aromatik uglevodorodlar.

### **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

1. Respublika yoqilg'i – energetika bazasini rivojlanishi to'g'risida aytib bering?
2. “Yoqilg'i va uglerodli moddalar kimyoviy texnologiyasi” fani nimani o'rgatadi?
3. Respublikada neftni qayta ishlash korxonalarini haqida ma'lumot bering.
4. Neftni fraksion tarkibi.
5. Neftni elementli va kimyoviy tarkibi.
6. Fan qaysi bo'limlardan iborat?
7. Neftdan qanday yoqilg'ilar olinadi?
8. Neftni qazib olish va hosil bo'lishi.
9. Haydash usuli bilan neftdan olinadigan fraksiyalar.
10. Benzin fraksiyasi nimalarga ishlatiladi?
11. Benzin, kerosin fraksiyalari tarkibida qanday uglevodorodlar mavjud?

## 2 – MA’RUZA

### NEFTNI QAYTA ISHLASH KIMYOVIY TEXNOLOGIYASI. NEFTNI KIMYOVIY TARKIBI, FIZIK – KIMYOVIY XOSSALARI, NEFTNI FRAKSION TARKIBI.

#### *Ma’ruza rejasi:*

- 1. Neft xom ashyosini qayta ishlash usullari. Neftni fizik xossalari va kimyoviy tarkibi.*
- 2. Neft tarkibidagi kislorodli, oltingugurtli va azotli birikmalari.*
- 3. Neft kuli va emulsiyasi.*
- 4. Deemulsasiyalash jarayoni.*

1. Ma’lumki, neft neft – kimyoviy sintez uchun asosiy xom ashyodir. “Yoqilg’i va uglerodli moddalar kimyoviy texnologiyasi” fani asosan neft va gazni qayta ishlashda hosil bo’luvchi uglevodorod qismlarini, kimyoviy tarkibi, xossalari va ularni organik sintez uchun ishlatilish sharoitlarini o’rgatadi.

**Neft** – yoqilg’i, moylar va boshqa mahsulotlar olishni yagona manbaidir.

Neft va tabiiy gazni qazib olish va qayta ishlashni o’sishi xalq xo’jaligi uchun zarur bo’lgan sun’iy tola, o’g’itlar, polimer moddalar, kauchuk va boshqa mahsulotlar bilan to’la ta’minlashga erishishga olib bormoqda.

U moysimon, to’q qo’ng’ir rangli suyuqlikdir. Uning rangi tarkibidagi smolasimon moddalarni miqdoriga, tuzilishiga bog’liqdir.

Neft tarkibida uglerod – 83 – 87%, vodorod – 11 – 15%ni tashkil etadi. Qo’shimcha birikmalarda kislorod, azot va oltingugurt bo’lishi mumkin. Neft xom ashyosi va dastlabki haydashda parafin, naften va aromatik uglevodorodlar yoki ularning aralashmasi uchraydi.

Neft er qobig’ini 500 – 5000 m chuqurligida joylashgan bo’lib, asosiy qismi 800 – 2500 m.dan nasoslar yordamida qazib olinadi. Neft qudug’i qazilganda birinchi navbatda neft xom ashyosi unda erigan yoki birgalikda mavjud bo’lgan gazlarning bosimi ta’sirida er yuzasiga fontan hamda chiqadi. Keyinchalik bosim pasayadi va neft kompressor orqali tortib olinadi. Qazib olinayotgan 1t neft o’zi bilan 50 – 100 m<sup>3</sup> gaz, 200 – 300kg suv, 10 – 15 kg mineral tuz va chiqindilarni birga olib chiqadi. Quduqlardan chiqqan (20 – 30 ta yoki ba’zan 80 tagacha quduqdan) neft bir joyga yig’ilib, hosil qilingan aralashma tarkibidagi neft miqdori aniqlanadi. Neft bilan chiqqan gaz maxsus qurilmalarda ajratib olinadi. Bu holda neftdagi suv 0,2 – 0,8% gacha, tuz esa 1t neftda 0,8 – 1 kg gacha kamayadi. Suv va tuz miqdori kamaytirilgan neft qayta ishlash zavodlariga yuboriladi. Turli konlardan farq qiladi. Yuqorida aytilganidek neftda turli molekulyar og’irlikdagi uglevodorodlar mavjud.

Neft tarkibida uglerod 83-87 %, vodorod 11-15 % ni tashkil etadi. Qo’shimcha birikmalarda kislorod,azot va oltingugurt bo’lishi mumkin. Neft xom ashyo va dastlabki haydashda parafin, naften va aromatik uglevodorodlar yoki ularning aralashmasi uchraydi.

Neft yopishqokligi 5 100 sp (santipuz) ( $10^{-6}$  m<sup>2</sup>/sek), ayrim hollarda undan yuqori bo'ladi. Zichligi suvni zichligidan kichikdir.

Neft bir xil tarkibda bo'luvchi suyuqlik emas. U turli molekulyar og'irlikka, tuzilishga ega uglevodorodlarni katta guruhini o'z ichiga oladi. Shu bilan birga neft oltingugurt, azot, kislorod saqlovchi smolasimon moddalardan tashkil topgan. Neft 40-500 °C oraliqda qaynay boshlaydi. Haydashni eng oxirgi qoldig'i – gudron (quyqa). Uning issiqlik uzatish qobiliyati  $4,2 \cdot 10^4$  joul/kg bo'lib, haydalganda o'zidan kul (zol) qoldirmaydi.

Neftni qazib olish konlarni burg'ulash asosida amalga oshiriladi. Neft yer qaridan gazning bosimi ostida o'z-o'zicha yoki nasoslar yordamida tortib olinadi.

Hozirgi ilm-fan tomonidan neftni organik moddalar majmuasi ekanligi isbot qilindi. U o'simlik va hayvonot dunyosini qoldiqlarini ko'p yillar davomida kimyoviy o'zgarishga uchrashi natijasida hosil bo'ladi. Bu o'zgarish juda sekinlik bilan boradi. Neftni hosil bo'lishi tashqi muhit ta'siriga qarab ko'p million yil davom etadi. Neftni hosil bo'lishi 350-400 mln. yilga teng.

Neft konlari jahon bo'yicha er yuzasida bir tekis tarqalmagan.

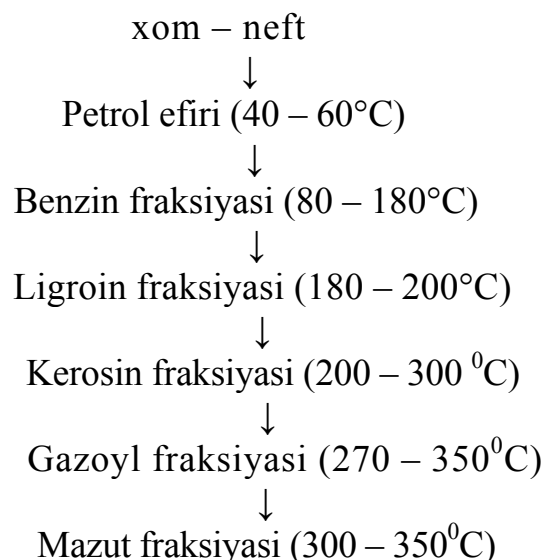
**Neftni qisml (fraksion) tarkibi. Neft** – bu qattiq va smolasimon organik moddalarning uglevodorodlarning erigan suyuq holdagi murakkab aralashmasidir. Bundan tashqari neft bilan birga chiquvchi gaz fazasidagi uglevodorodlar ham unda erigan bo'ladi.

Murakkab aralashmalarni alohida-alohida bo'lgan oddiy qismlarga ajratish – fraksiyalash deb ataladi. Fraksiyalash komponentlarni fizikaviy, kimyoviy va boshqa xossalari asoslanib amalga oshiriladi. Ajratish usullari quyidagicha:

- fizikaviy stabillash (degazasiya);
- haydash va rektifikasiya va boshqalar;
- adsorbsiya;
- ekstraksiya;
- xromatografik usul;
- karbid (CaC<sub>2</sub>) bilan aralastirish (kimyoviy usul, reagentli usul).

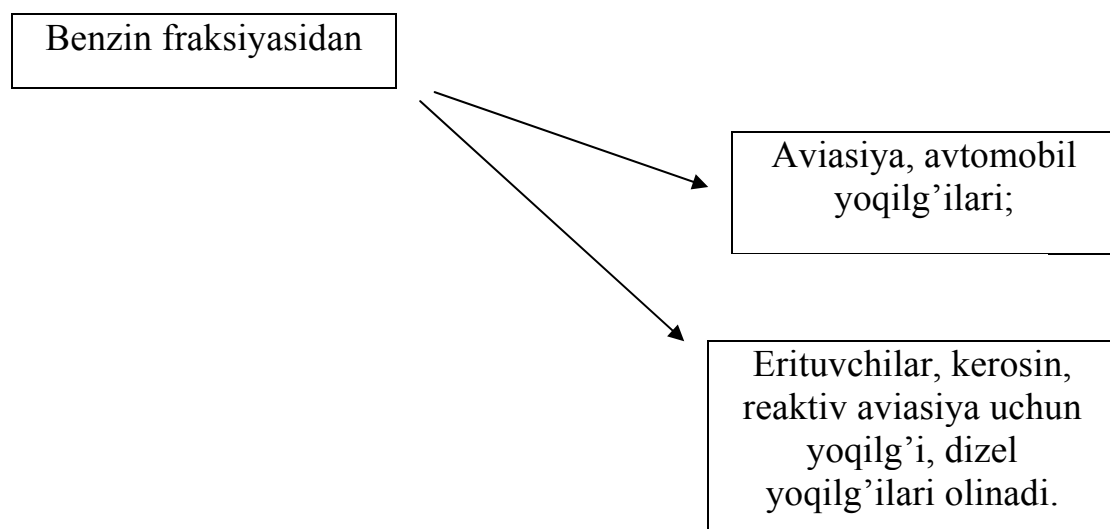
Bu usullar bilan tarkibi va xossasi jihatidan farq qiluvchi (dastlabkisiga nisbatan) neftning fraksiyalarini olish mumkin. Ayrim hollarda yuqoridagi usullar qo'shaloq holda olib boriladi. Masalan, adsorbsiya + ekstraksiya, ekstraksiya + haydash va hokazo. Fraksiyalash uchun eng ko'p tarqalgan haydash va rektifikasiyalash usullari hozir ko'p ishlatiladi. Bu sababli barcha neftni qayta ishlash korxonalar shu usullarga asoslangan.

Haydash bo'yicha temperatura ortishi bilan qaynash temperaturasiga qarab moddalar asta-sekin haydaladi. Natijada quyidagi fraksiyalar olinadi:



Keyin bu fraksiyalar alohida – alohida haydalib tiniq va toza holda mahsulotlar olinadi.

Masalan,



Fraksiyalarni chiqishi, tarkibi va boshqa xossalari neftni tarkibiga bog'liq (qaerdan qazib olinishiga). Engil neftlar ham (ya'ni faqat benzin, kerosin fraksiyasi chiqadigan) uchraydi. 300 °C gacha qaynaydigan moddalar neft tarkibida 30 – 50% ni tashkil etadi.

**Neftni elementli va kimyoviy tarkibi.** Neft asosan S va N elementidan tashkil topgan. Neftda uglerod 83,5 – 87% gacha bo'ladi, vodorod esa 11,5 – 14% gacha bo'ladi. Bundan tashqari neftda S, O, N (2 – 3%) qo'shimchalari bor.

S – birikmalari miqdori O'zbekiston neftida 3,2 – 6,3% gacha (Uch-Qizil) boradi.

Neftda juda kam miqdorda quyidagi metallar ham uchraydi: V, W, Re, Cr, Ti, Mg, Co, K, Na, Ca, P va Si. Ayrim holda Ge (0,15 – 0,19g/t) uchraydi.

Neftni asosiy qismi - uglevodorodlardir.

> 250-300 °C haydaladigan ugdevodorodlar oddiy tuzilishga ega.

$C_nH_{2n-2}$  - metan yoki parafin uglevodorodlar (alkanlar).  
 $C_nH_{2n}$  - sikloparafinlar, naftenlar.  
 $C_nH_{2n-2}$  - bisiklik polimetilenli, disikloparafinlar.  
 $C_nH_{2n-4}$  - trisiklik polimetilenli, disikloparafinlar.  
 $C_nH_{2n-6}$  - monosiklik aromatik uglevodorodlar, benzol uglevodorodlari, arenlar.

$C_nH_{2n-8}$  - bisiklik naften-benzol aromatik uglevodorodlari.

$C_nH_{2n-12}$  - bisiklik aromatik uglevodorodlar.

Benzin fraksiyasida asosan: alkanlar, siklanlar va aromatik uglevodorodlar bor.

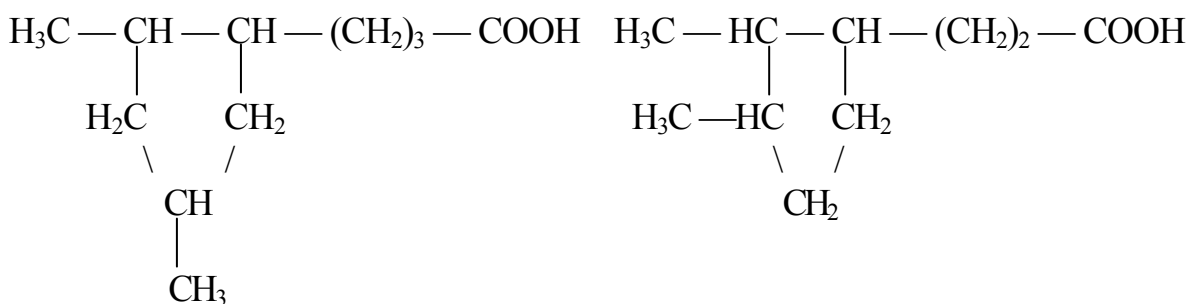
Kerosin va gazoyl fraksiyasida → bi va trisiklik uglevodorodlar bor.

Neftni haydashda  $350^\circ C$  dan yuqorida chiquvchi fraksiya tarkibi kam o'rganilgan. Bunda molekulyar og'irligi 300-1000 bo'lgan moddalar haydaladi. Bunga asosan kiradi:

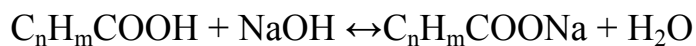
- I. Yuqori molekulyar parafin uglevodorodlar.
- II. Mono-, bi-, trisiklik sikloparafinlar.
- III. Mono-, bi-, trisiklik aromatik uglevodorodlar.
- IV. Aralash uglevodorodlar.
- V. Polisiklik birikmalar.

2. Neftni O-li birikmalari. Neft tarkibida  $O_2$  ning miqdori juda katta bo'lmasdan 0,1 – 1% gacha bo'ladi. Ammo u yuqori ko'p miqdorda smolasi bor neftlarda  $O_2$  – 2% gacha borishi mumkin. Hisoblashlarga ko'ra  $O_2$  ning 90% neftni smolasi tarkibiga kiruvchi birikmalarda bo'ladi. Qolgan qismi kislota va fenollar hisobidan bo'ladi.

Neftlarni o'zida  $O_2$  saqlovchi birikmalari asosan karbon kislotalardir. Ularni umumiy formulasi  $C_nH_mCOOH$ . Bunda C soni  $C_8-C_{11}$  gacha bo'lishi mumkin. Masalan,  $C_nC_{2n+1}COOH$



Kislotalar besh va olti halqali birikma holida bo'lishi mumkin. Ularni  $C_nH_{2n-1}COOH$  yoki  $C_nH_{2n-2}O_2$  formula bilan belgilanib naften uglevodorodlari deyiladi. Ayrim neftlardan  $C_{13}-C_{18}$  gacha uglerodi bo'lgan bi- va trisiklik kislotalar ham olingan. Bu asosan neft moyi fraksiyasidan olinadi. Bu xil kislotalar suyuq yoki qattiq holatda bo'lishi mumkin. Zichligi 1 ga yaqin. Kimyoviy xossasiga ko'ra yog' karbon kislotalarga o'xshash, ya'ni NaOH bilan reaksiyaga kirishadi:

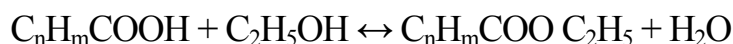


Bu holat neft fraksiyalaridan kislotalarni ajratib olishga imkon beradi. Bu xil tuzlar suvda yaxshi eriydi.

Neft kislotalarini ajratib olish uchun turli usullar qo'llaniladi: adsorbsiya, ekstraksiya, cho'ktirish va hakazo.

Neftni O<sub>2</sub> li birikmasi bo'lgan naften kislotalari metall oksidi bilan ham tuz hosil qiladi. Suv va yuqori temperaturada ular metallar bilan tuz hosil qilib, metallardan tayyorlangan uskuna va qurilmalarni emirilishga (korroziyaga) sababchi bo'ladi.

Oson emiradi: Pb, Zn, Cu, kamroq - Fe, yanada kamroq - Al ni emiradi. Shu sababli neft mahsulotlarini tozalash vaqtida naften kislotalarini ajratib tashlashga katta e'tibor beriladi. Spirtlar bilan kislotalar efir beradi:



Neftlarda naften va uning yuqori molekularli kislotalari miqdori 2% gacha borligi aniqlangan.

Kislotalarni neft fraksiyalari bo'yicha taqsimlanishi ham turlicha.

Masalan: benzin, ligroin fraksiyalarida - yo'q;

kerosin - 2-3% gacha bo'ladi.

Neftni bu kislotalarini ishqorli tuzlari yuvuvchi moddalar olish uchun ishlatiladi. Neftni ishqorli tozalash vaqtida hosil bo'ladigan qoldiq - milonaftni to'qimachilik sanoatida yuvuvchi modda sifatida ishlatiladi.

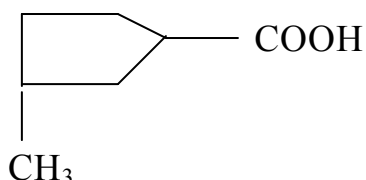
Kerosin va dizel yoqilg'ilarini ishqorli tozalashda qoladigan qoldiq - naften kislotalarini natriyli tuzlarini 40% suvli eritmasi ham shunday maqsadda qo'llaniladi.

Kerosin fraksiyasini tozalashdan olinadigan texnik naften kislota (asidol) turli maqsadda ishlatiladi. Masalan: shpalga shimdirish, kauchukni regeneratsiyasi (qayta ishlovchi holatga olib kelish).

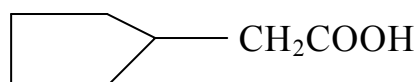
O<sub>2</sub> saqlovchi fenol va karbon kislotalar neft tarkibida umuman yo'q, bo'lsa ham 0,001% ulushni tashkil etadi.

O<sub>2</sub> birikmalarini eng ko'pi neft tarkibidagi yuqori molekularli uglevodorodlari bor qismi (smola qismi)ga to'g'ri keladi. Faqat 10% gacha neftni nordon organik birikmalari tarkibida, masalan, karbon kislotalari va fenolda uchraydi. Fenol birikmalarida 0,1% dan oshmaydi.

Yog' karbon kislotalari C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub>COOH neftda 0,01% gacha bo'ladi. C<sub>n</sub>H<sub>2n-1</sub>COOH, C<sub>n</sub>H<sub>2n-2</sub>O<sub>2</sub> kabi karbon yoki naften kislotalarini 10 dan ortiq vakili neftdan ajralib olingan va o'rganilgan.



3-metilsiklopentan  
Karbonat kislota



Siklopentan sirka  
kislota

Fizik xossalari jihatidan karbon kislotalari suyuqlik yoki kristall holda bo'ladilar, yog' kislotalari hidini beradi. Zichligi 1 ga yaqin. Kimyoviy

xossalari bo'yicha yog' karbon kislotalariga o'xshash.

**Neftni S-li birikmalari** yaqin vaqtgacha qazib olinadigan neftlar S birikmalari kam saqllovchi bo'lib hisoblanardi. Lekin hozirgi kunda olinayotgan neftning 2/3 qismi S birikmalarini saqllovchidir. Chet eldagi ahvol ham shunday.

S birikmalarini borligi bo'yicha neft 4 ga bo'linadi:

S - siz ( $S < 0,2\%$ )

Kam S -li ( $S = 0,2-1\%$ )

S - li ( $S = 1-3\%$ )

Yuqori S - li ( $S > 3\%$ )

Dunyoda barcha turdagi S saqllovchi neftlar qazib olinadi.

S - saqllovchi neftlar termik parchalanishga chidamsiz. SHu sababli haydash vaqtida yoki termik kreking ( $500^{\circ}\text{C}$ ) da past temperaturada fraksiya tarkibida  $\text{H}_2\text{S}$  va merkaptanlar yig'iladi. S-li neftlarni guruhlashda  $\text{H}_2\text{S}$  soni bo'yicha ham belgilanadi. Bu son neftni  $300^{\circ}\text{C}$  da 1 soat davomida qizdirilganda ajralib chiqqan  $\text{H}_2\text{S}$  va merkaptanlar (R-SH) sonida (mg) 100g neft). Umuman neft tarkibida quyidagi S - birikmalari bo'ladi:

- merkaptanlar;
- alifatik sulfidlar;
- disulfidlar;
- tiofan va tiofen;
- polisiklik S -li birikmalar.

Merkaptan (yoki tiospirtlar) - R-SH (tiollar).

Metilmerkaptan -  $\text{CH}_3\text{-SH} \rightarrow T_q = 5,9^{\circ}\text{C}$ , gaz.

Etilmerkaptan va undan yuqorisi -  $\text{C}_2\text{H}_5\text{-SH} \rightarrow T_q = 35-140^{\circ}\text{C}$  suyuqlik.

Qo'lansa hidli, shu sabab xo'jalikda ishlatiladigan gaz tarkibiga odorant sifatida qo'shiladi (qaerdan gaz chiqayotganini bilish uchun).

$\text{C}_3\text{H}_7\text{-SH}$  – propilmerkaptan;

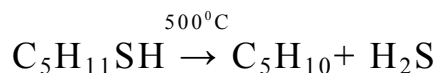
$\text{C}_4\text{H}_9\text{-SH}$  – butilmerkaptan;

$\text{C}_5\text{H}_{11}\text{-SH}$  - amilmerkaptan.

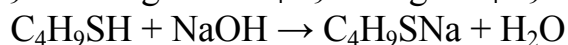
$300^{\circ}\text{C}$  gacha neft qaynatilganda merkaptaplardan alifatik sulfidlar hosil qiladi:



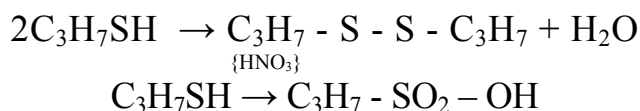
Amilmerkaptan



Kimyoviy xossasi jihatidan merkaptanlar spirtlarga o'xshash. Oksid va ishqorlar bilan merkaptidlar hosil qiladi:



Kuchsiz oksidlovchilar ularni disulfidga, kuchlisi esa sulfokislotalarga aylantiradi:



Merkaptanlar zararli bo'lib, qurilmalarni korroziyalanishni va benzinni krekinglashda smola hosil bo'lishini tezlashtiradi.

Alifatik sulfidlar (tioefirlar) R-S-R' – suyuq holdagi qo'lansa hidli birikmalardir.

CH<sub>3</sub>-S-CH<sub>3</sub> - dimetilsulfid - 37,3°C = t<sub>q</sub>

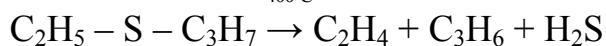
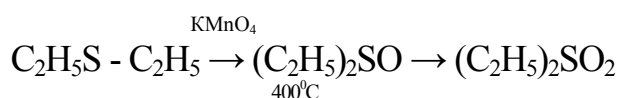
CH<sub>3</sub>-S-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> - metiletilsulfid - 66,6°C

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-S-C<sub>2</sub>H<sub>5</sub> - dietilsulfid - 92,06°C

C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>-S-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> - etilpropilsulfid - 118,5°C

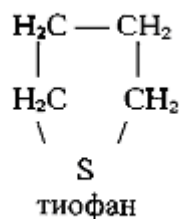
C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>-S-C<sub>3</sub>H<sub>7</sub> - dipropilsulfid - 142,8°C.

Bu birikmalar rangsiz distillyatlarda uchraydi. Masalan: benzin, kerosin, dizel yoqilg'ilarida 50-80% ni (umumiy S-li birikmalar sonidan) tashkil etishi mumkin. Xossalaridan eng sezilarlisi ko'p birikmalar bilan, masalan: Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>, HF, SO<sub>2</sub> va boshqalar kompleks birikmalar beradi. Kuchli oksidlovchilar sulfidlarni sulfonylarga oksidlaydi:



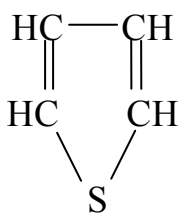
Ayrim neftlarda R-S-S'-R' disulfidlar ham topilgan.

Tiofan yoki siklik sulfidlar 5 va 6 halqali bo'ladi:



Tiofan - suyuq bo'lib, 121°C da qaynaydi, o'tkir qo'lansa, hidli. Termik chidamli bo'lib, metallar bilan reaksiyaga kirishmaydi. 20 ga yaqin a'zolari olingan.

Tiofen - 1883 yilda toshko'mir smolasida aniqlangan:

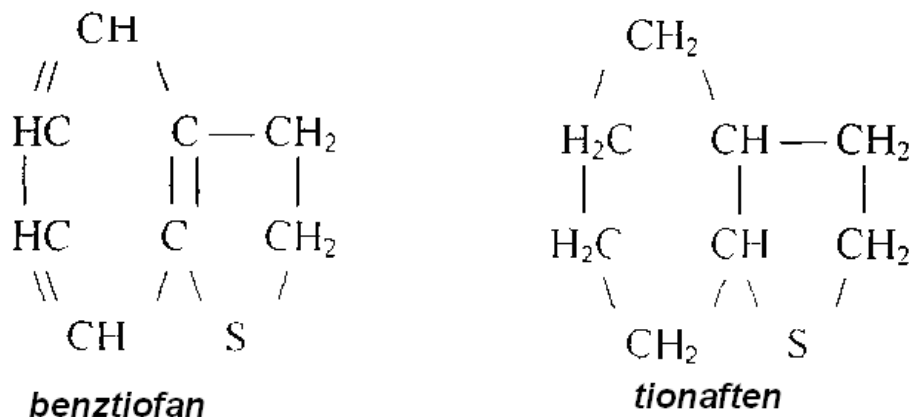


Ular neftni yuqori temperaturada haydaladigan fraksiyalarida uchraydi (300-

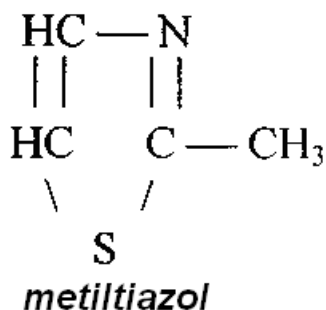


400°C dan yuqori). Tiofenlar suyuqlik bo'lib, aromatik hidga ega. Fizikaviy va kimyoviy xossalari jihatidan aromatik uglerodorodlarga o'xshash.

Yuqori molekulyarli S - birikmalari ham uchraydi:

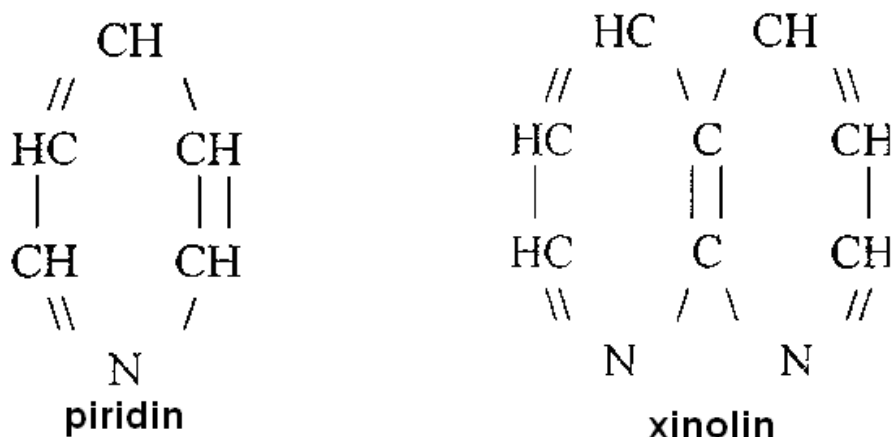


O'zbekiston neftida quyidagi S – birikmalar uchraydi:



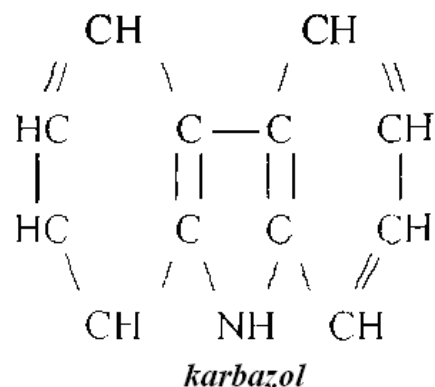
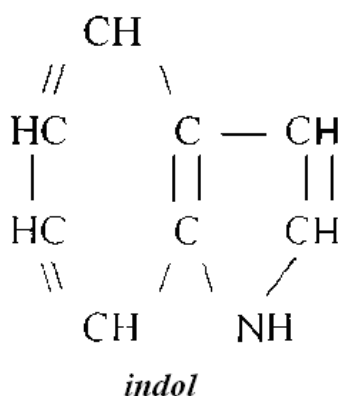
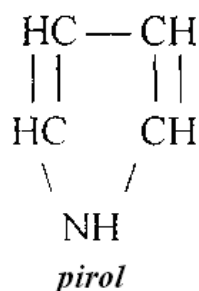
Toza holdagi neftni N-li birikmalari neftda kam bo'lib, miqdori 0,3% dan oshmaydi.

N – birikmalarini miqdori esa 2-3% gacha bo'ladi. Azotning birikmalarini ko'p qismi asosan og'ir fraksiyalarda va qoldiq mahsulotlarda uchraydi. Azot birikmalarini neftdagi asosi – geterosiklik birikmalardir:



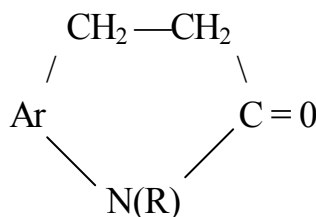
Piridin -  $T_q=115,26^\circ\text{C}$  da qaynaydi, erituvchi, hidli. Xinolin –  $T_q = 240^\circ\text{C}$ , hidli suyuqlik.

Neftdagi N-li birikmalar:



Bu birikmalar termik chidamli. Dizel yoqilg'ilari, mazutni uzoq vaqt saqlashda smola hosil qiladi. Agar O<sub>2</sub> bo'lmasa tarkibida ishlatishga xalaqit qilmaydi.

Neftlarda bundan tashqari O<sub>2</sub> bilan birgalikda bo'lgan birikmalar - amidlar guruhiga kiruvchi moddalar ham bo'ladi:



Ar - aromatik radikal (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>).

Neft tarkibidagi C, N, O, S, gohida N va Me ionlarini saqlovchi yuqori molekularli organik moddalar smola-asfaltenli moddalar deyiladi.

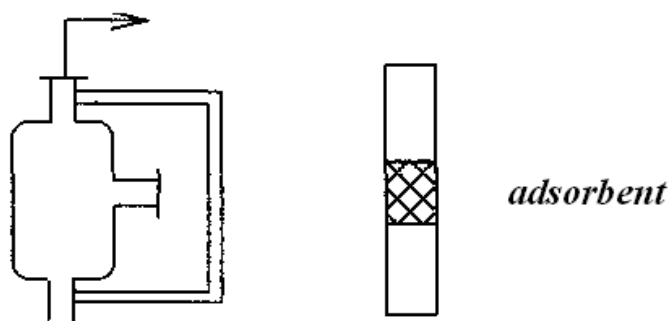
3. Tarkibida yuqori molekularli uglevodorodlar saqlovchi neft qismi (tarkibiga C, N, O, S, gohida N, Me) smola-asfalten deb ataladi. Ularni uchuvchanligi juda past, shu sababli neft qoldig'ida yig'iladi. Benzin distillyatiga tushmaydi. Bu moddalar neftni umumiy tarkibini 15% ni tashkil etadi. Ular yopishqoqligi yuqori, to'q, qo'ng'ir rangli. Spirt, benzol, xloroformda CHCl<sub>3</sub>eriydi. Zichligi 1 dan yuqori. Smolasimon moddalar termik va kimyoviy chidamsiz, shu sababli tez oson oksidlanadi, kondensatlanadi, qaynatilsa parchalanadi.

Eruvchanligiga qarab bu xil moddalar quyidagicha bo'linadi:

- 1) Neytral smolalar, benzinda, pentanda, geksanda eriydi.
- 2) Asfaltenlar, issiq benzolda eriydi.
- 3) Karbenlar, qisman piridinda va (CS<sub>2</sub>) eriydi.
- 4) Karbaoidlar - hech qaysi erituvchida erimaydi.

Neytral smola va asfaltenlar miqdori neftda 40-45% gacha bo'ladi. Hozirgi neftlarda ularni miqdori ortib bormokda. Neft tarkibidan ularni ajratishda oldin - asfaltenlar ajratiladi (cho'ktirish). Neytral smolalar esa adsorbentlar (silikagel) yordamida ajratiladi. Smolalar, sirt-aktiv moddalar bo'lganligi uchun

ular adsorbent yuzasida tutiladi. Qolgan moddalar esa yutilmay adsorbentdan o'tib ketadi. Bu Sokslet apparatida tozalanadi.



Adsorbentdan erituvchi yordamida yuviladi.

Neft smolalari tarkibi S va O<sub>2</sub> ni hisobga olmagan holda C<sub>n</sub>H<sub>2n-28</sub> formulaga bo'ysinadi.

Masalan: C<sub>65</sub>H<sub>102</sub>SO

Asfaltenlar – neft tarkibiga kiruvchi yuqori molekulyar birikmalardir. Ular kukunsimon, qora rangda. Molekulyar og'irligi 2000, zichligi 1 dan yuqori.

Qizdirilganda yumshaydi, lekin suyuqlanmaydilar, 300°C dan yuqori temperaturada koks va gaz hosil qiladi.

C<sub>n</sub>H<sub>2n-X</sub> (X=10-34) - neytral smolada.

(X=100-120) - asfaltenlarda.

Hammasi, ya'ni asfaltenlar, karbenlar va karboidlar yog'lovchi moylarga ta'sir ko'rsatadi, ya'ni moy rangini, qurum hosil qilishini, moylashlik xossalari kamaytiradi. SHu sababli moy distillyatlarini tozalashda asosiy vazifa - smola-asfaltenli smolalarni yo'qotishdir. Ular texnik ahamiyatga ega:

- yo'llarni yuzasini qoplashda;
- yopish mahsulotlari sifatida ishlatiladi.

Neft tarkibiga kiruvchi metall va boshqa elementlarni saqlovchi organik moddalar, hamda nordon tuzlari bor neftlar yonganida ular oksidlarga aylanib, yonmaydigan qoldiq, ya'ni neft kullarini hosil qiladi. Ammo ularning miqdori juda kam bo'lib, 0,01 yoki gohida 0,1% ni tashkil etadi.

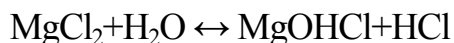
Neft tarkibida ko'pgina elementlar topilgan. Har vaqt va ko'p miqdorda Ca, Mg, Fe, Al, Si, V va Na uchraydi. Ular neft yonganida oksidlar hosil qiladilar. (V<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Na<sub>2</sub>O, Fe<sub>2</sub>O, CaO, MgO).

Neft qazib olinayotganda u bilan har vaqt er osti suvlari birga chiqadi. Ular burg'ulash suvlari. Bu suvlarda turli xil tuzlar erigan bo'ladi.

Masalan: NaCl, NaHCO<sub>3</sub>  
CaCl<sub>2</sub>, Ca(NCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, CaCO<sub>3</sub>  
MgCl<sub>2</sub>, MgCO<sub>3</sub>

Shunisi qiziqki, bu suvlar iod olish uchun xom ashyo bo'lib xizmat qiladi. Iod, NaJ ko'rinishida burg'ulash suvlarida 30-80 mg/l ni tashkil etadi. Ajratish kimyoviy usul bilan amalga oshiriladi.

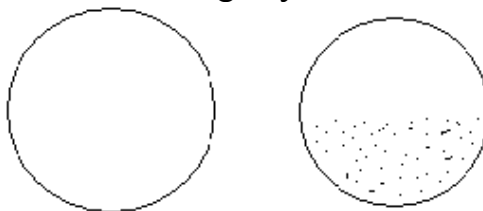
Neft va suv bilan bir birida qiyin eriydi. SHu sababli tindirish bilan ularni ajratish qulay. Agar neftni suvli emulsiyasi hosil bo'ladigan bo'lsa. Bypg'ylash suvidagi tuzlar yuqori temperaturada



Neftni qayta ishlashda suvni bo'lishi zararli. Shu sababli neftni dastlab suvsizlantiriladi va tuzsizlantiriladi (alohida qurilmalarda).

Neft emulsiyalari - neftni burg'ulash suvlari bilan katta tezlikda o'zaro aralashuvidan hosil buladi.

Emulsiya - ikkita bir birida erimaydigan, yoki eriganda ham ko'p mayda tomchilar shaklida bo'luvchi sistemalarga aytiladi.



Emulsiya hosil bo'lishi burg'ulash jarayonini tezligiga bog'liq. Hosil bo'luvchi neft emulsiyalari chidamli bo'lib neft va suvga ajralishi juda sekin boradi. CHidamli emulsiyalar quyuq malham (maz) sifat bo'lib, och sariq rangdan to'kqacha bo'lishi mumkin.

Neft mahsulotlarini suvli ishqor bilan yuvishdan hosil bo'lgan emulsiyalar hatto oq rangli bo'ladi. Emulsiyalarni yopishqoqligi suv va neftnikidan yuqoridir.

Neft emulsiyalari "neftdagi suv" hilida bo'lib – gidrofoblik xossasiga ega, ya'ni u suv yuqoriga chiqadi, benzin va boshqa erituvchilarda bir me'yorda taqsimlanadi.

Juda kam holatlarda "suvdagi neft" emulsiyasi hosil bo'ladi. Ular gidrofillikxossasiga ega, ya'ni suvda bir me'yorda taqsimlanadi, benzinda cho'kadi.

Ma'lumki, emulsiya hosil bo'lishini va uni barqarorligini ta'minlovchi moddalar – emulgatorlar deyiladi. Neft emulsiyalarini hosil bo'lishida smola-asfaltenli moddalar va naften kislotalar tuzlari emulgatorlardir.

**4.** Emulsiyalarni yo'qotish zarurdir. Buning uchun deemulsasiya qilinadi (burg'ulash vaqtida).

Usullar:

- qizdirish bilan tindirish;
- deemulgatorlar quyish;
- kislotalar;
- tuzlar;
- ishqorlar;
- organik erituvchilar yordamida ajratish.

Etilen, propilen oksidi asosida OP-10, OJK, proksanol emulgatorlari hozirgi kunda ishlatiladi.

## **TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

smola, naften kislota, asidol, oltingugurt, kislorod, azot, merkaptan, disulfid, tiofen, piridin, karbon, neft kuli, yuqori molekulali uglevodorodlar, neft qoldig'i, neytral smola, asfalten, karben, karboidlar, adsorbent, qizdirish, texnik ahamiyati, neft tarkibiga kiruvchi metall ionlari, tindirish, burg'ulash suvlari, neft emulsiyalari, gidrofob, gidrofil, emulgator, deemulsasiya, qizdirish bilan tindirish, OP-10, etilen.

## **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

1. Neft xom ashyosini qayta ishlash usullari nechta xilda?
2. Neftni fizik xossalarini aytib bering?
3. Neftning kimyoviy tarkibi.
4. Neftni kislorodli birikmalari.
5. Neftni oltingugurtli birikmalari.
6. Neftni azotli birikmalari.
7. Neft tarkibida qaysi organik kislotalar bor?
8. Naften kislotalari qanday xossaga ega.
9. Merkaptanlarning xossalarini aytib bering.
10. Neftdagi azotli birikmalar vakillari necha xil ko'rinishda.
11. Neft kullari nimalarni hisobidan hosil bo'ladi?
12. Neft emulsiyasi.
13. Neft emulsiyalarini yo'qotish usullari.
14. Deemulgatorlar.
15. Neftdagi smolasimon moddalar eruvchanligi qanday?
16. Neft tarkibidagi asfaltenlar qanday ajratib olinadi?
17. Neft tarkibiga kiruvchi metall ioni saqlovchi moddalar nimani hosil qiladi.
18. Neft tarkibidan yod qanday ajratib olindi.
19. Emulsiya qaysi moddalar hisobidan hosil bo'ladi.
20. Tindirish usuli bilan emulsiyani qanday yo'qotiladi sxema bilan tushuntiring?

### 3 – MA’RUZA NEFTNI HAYDASH ASOSLARI.

#### *Ma’ruza rejasi:*

1. Neftni uglevodorod qismlariga ajratish usullari.
2. Neftni termik haydash usullari

1. Neftni qismlarga ajratishni quyidagi usullari mavjud:

- Atmosfera bosimi ostida haydash
- deasfaltizasiya
- deparafinizasiya

**Neftni haydash** –bu uning tarkibiga kiruvchi uglevodorodlarni qaynash temperaturasi gacha qizdirib bug’ holatiga o’tkazib, yana sovutish bilan kondensatlashdan iboratdir.

Haydash natijasida haydaluvchi (otgon) distillyat va qoldiq hosil bo’ladi. Turli tarkibga ega ikki komponentli aralashma (binar aralashma)  $t_q$  temperaturasi gacha qizdiriladi. Bunda dastlab engil uchuvchi mahsulotlar ajralib chiqadi va u kondensattiriladi.

Haydash vaqtida moddalar  $t_q$  gacha qiziydi va uning bir qismi bug’lanadi.

Haydash natijasida hosil bo’lgan distillyat va qoldiq tarkibi jihatidan dastlabki holdagi aralashmani tarkibidan farq qiladi.

$t_q$  – bir-biriga yaqin komponentlarni oddiy haydash bilan ajratish qiyin. Shuning uchun bunday aralashmalar «drobniy», «bosqichma-bosqich» haydaladi.

Haydashni 2 xil – atmosfera bosimi ostida  $300^{\circ}\text{C}$  gacha haydash distillyatlar olish va  $300^{\circ}\text{C}$  dan yuqorida temperaturada vakuum ostida (20-40 mm.sim. us., bosimda uglevodorodlarni parchalanib ketmasligini oldini olish uchun) haydaladi.

Vakuum ostida yuqori molekulyar og’irlikdagi moddalar haydaladi. U molekulyar haydash ham deb aytiladi. Deyarli bu uglevodorodlar bosim yo’q holatda haydaladi. Natijada shunday sharoitda aralashmani molekulari  $t_q$  ga etmasdanoq bo’g’lana boshlaydi. Molekulalarni o’zaro bir biri bilan to’qnashish masofasi 1 -5 sm ni tashkil etadi. Shunga ko’ra isitgich va kondensator orasidagi oraliq katta bo’lsa, kondensat (distillyat) larni ketma-ket olish imkoni yaratiladi. Ajralish  $t_q$  orqali emas, balki moddalarni molekulyar og’irligi hisobida sodir bo’ladi.

1 marotaba haydash bilan toza distillyatlar olish mumkin emas, chunki bir-birida eruvchi moddalar haydalganda bug’ fazasiga engil uchuvchi komponent molekulasidan tashqari undan og’irroq haydaluvchi komponent molekulari ham kirib qoladi.

Shu sababli toza distillyatlar olish uchun haydash jarayoni bir necha marotaba qaytariladi. SHunday maqsadlar uchun rektifikasiya jarayoni qo’llaniladi.

Haydash va rektifikasiya qilish jarayonining asosi bir necha qonunlarga bo’ysunadi.

Dalton -  $\rightarrow P = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_i$

$$D = \sum_1^i D_i \cdot Q_i$$

$$\text{Amalga} \rightarrow V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_i = \sum_1^i V_i \cdot Q_i$$

$$\text{Raul} \rightarrow P_i = NP$$

$$P_i x_i = PN_i \quad N_i = \frac{P_i}{P} x_i \quad f = \gamma \cdot P$$

Raul qonuni turli konsentrasiyalardan olingan har bir komponent bug' bosimini ( $R_i$ ) aralashmaning umumiy bug' bosimiga ( $R$ ) ta'sirini ifoda etadi va u teng:

$$P = \sum_1^i P_i \quad P_i = P * N_i \quad (1)$$

Agarda suyuq faza bilan bug' aralashmasi muvozanatda bo'lsa, Raul qonuni quyidagicha ifodalanadi.

$$P_i = Q_i * X_i \quad (2)$$

Bu erda,  $Q_i$  – berilgan temperaturadagi erigan  $i$  komponentni bug' bosimi  
 $X_i$  – shu moddani molyar konsentrasiyasi

(1) va (2) tengdan

$$P * N_i = Q_i * X_i \quad (3)$$

$$N_i = \frac{Q_i}{P} * X_i \quad (4)$$

Bu tenglamalar ideal gazlar uchun taalluqli

Neftni qayta ishlash amaliyotida real gazlarni miqdori ko'proq bo'ladi. Bu sharoitda (1'-7) foydalanish mumkin, ammo bunda komponentlar bosimi o'rniga uchuvchanlik ( $f$ ) qiymatini e'tiborga olish kerak.  $f$  teng

$$f = R\gamma \quad (5)$$

$\gamma$  – aktivlik koeffisienti;

$R$  – aralashmani umumiy bosimi.

Binar eritmalar uchun (1') va (2) tenglamalarga binoan

$$R = Q_1 x_1 + Q_2 (1 - x_1) \quad (6)$$

(6) tenglamadan suyuq fazadagi komponentni konsentrasiyasini ( $x_1$ ) topish mumkin. U teng bo'ladi:

$$x_1 = \frac{P - Q_2}{Q_1 - Q_2} \quad (7)$$

buni (7) ni (4) ga olib borib qo'yilsa, u holda tenglama quyidagicha bo'ladi:

$$N_i = \frac{Q_i}{P} \cdot \frac{P - Q_2}{Q_1 - Q_2} \quad (8)$$

$N_i$  – gaz fazadagi komponentning konsentratsiyasi.

Sistema – neft yoki gaz bo'lsa, unda  $i$  ta komponent bor.

$i$  komponent  $\alpha$  fazadan  $\beta$  fazaga o'tib taqsimlanadi. Bunda  $t$ ,  $p$ ,  $kt$ ,  $h\nu$  – parametrlar ta'sir etadi. Bu fazalarda komponentni kimyoviy potentsiali  $-M_\alpha^i$ ,  $M_\beta^i$  ga teng. Bunga asosan Gibbs energiyasi

$\Delta G = M_i^\alpha \cdot dn_i$  ga teng, unda bu tenglamani quyidagicha yozish mumkin:

$$\Delta G = \Delta G^{(\alpha)} + \Delta G^{(\beta)} = M_i^\alpha dn_i + M_i^\beta dn_i \quad (9)$$

$n$  – mollar soni.

Muvozanat holatda

$$M_i^\alpha = M_i^\beta$$

$f$  ni  $R$  orqali ifoda etish mumkin.

Komponent  $K=2$  bo'lsa, fazalar qoidasi tenglamasi teng  $S+F=4$  ga, u holda  $F=1$  bo'lsa,  $S=3$  bo'ladi.

Bunda ikkala komponent ham uchuvchan bo'lsa, bug' fazada ham ikkala komponent mavjud bo'ladi. Muvozanat qaror topganida suyuq va bug' fazalari tarkibi bir xil bo'lmaydi.

Suyuq va bug' fazalar tarkibini umumiy bosim  $R$  ga bog'liqligini Konovalov kashf etgan.

Biror moddaning (komponent) nisbiy miqdori suyuq fazada oshirilsa, uning bug' fazadagi miqdori ham ortadi.

$$\text{Dalton} - \frac{n_i}{\sum n_i} = \frac{P_i}{\sum P_i}, \text{ bundan } P_i = \frac{n_i}{\sum n_i} \sum P_i = N_i \cdot P$$

$N_i$  –  $i$  komponent suyuq, mol soni;

$R$  – umumiy bosim;

$R_i$  –  $i$  komponentni bug' parsial bosimi.

$$N_i = \frac{P_i}{P}$$

Raul qonuniga ko'ra,

$$P_A = N_A \cdot P_A^\circ$$

$$P_B = N_B P_B^\circ$$

$N'_A, N'_B$  - bug' fazadagi A va B komponentlarni mol qismi.

$$d = \frac{N_B(1 - N_B^\circ)}{N'_B(1 - N_B^\circ)} \text{ yoki } a = \frac{P_B^\circ}{P_A^\circ}$$

Haydash sistemaning umumiy bug' bosimi bilan tarkib orasidagi bog'lanishga asoslangan. Komponentlarni uchuvchanligi (yoki bug' bosimi) orasidagi farq qanchalik katta bo'lsa, ularni ajratish shuncha oson bo'ladi.

Raul qonuni tenglamasini quyidagicha ifoda etish mumkin:

$$\frac{P^\circ - P}{P^\circ} = \frac{\Delta P}{P^\circ} = \frac{n_1}{n_1 + n_2} = N_2$$

$$P_i = P \cdot N_i$$



Neftni haydashning temperaturasini (uglevodorodlarni) va parsial bug' bosimlarini kamaytirish uchun jarayonni suv bug'i ishtirokida va vakuumda olib borish mumkin.

Suv bug'i bilan qanday xaydaladi:

Masalan, benzolni 69,2 °C dagi bug'ini bosimi 535 mm suvnikida shu temperaturada 225 mm umumiy 760 mm

Demak benzolga suv bug'i qo'shilsa u qaynay boshlaydi.

$$t_q(\text{C}_6\text{H}_6) = 80,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

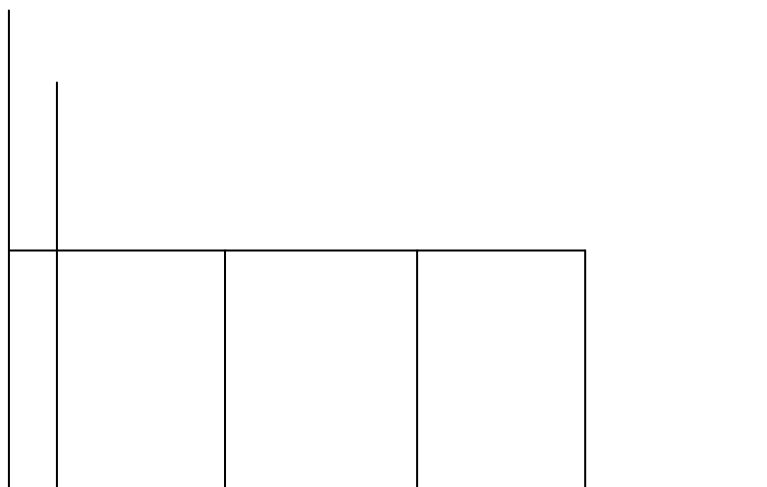
$$t_q(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Haydashni bir yoki ko'p marotaba amalga oshirish mumkin. 1 marotaba haydashda – bug' suyuq fazadan ajratilmaydi.

Ko'p marotaba – bug' faza ajratib olinadi.

Suv bug'i bilan haydash neftni og'ir fraksiyalari mazut, gudron va boshqalari haydalayotganida qo'llaniladi.

**rasm**



Inert gazlar bilan ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{N}_2$  va boshqalar) amalga oshirilishi mumkin.

Neftdan –tiniq neft mahsulotlari- benzin, kerosin, dizel yoqilg'ilari olish uchun u atmosfera bosimida ishlovchi qurilmalarda haydaladi. Bu qurilmalar AT (atmosferali) deb ataladi. Neftni yuqori temperaturada haydaluvchi fraksiyasi-mazut vakuumda ishlovchi qurilmalarda haydaladi. Bu qurilmalar vakuumli deyiladi. Bu qurilmalar alohida-alohida ishlatilishi mumkin yoki qo'shilgan holda umumiy sxema asosida ishlatilishi mumkin. Bunda neft chuqur holda, ya'ni to'liq haydaladi.

## **TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

Neftni haydash, termik, otgon, (distillyat), qoldiq, qaynash temperaturasi, kondensat, bosqichli, rektifikasiya, Dalton, Amaga, Raul, suv bug'i bilan haydash, vakuum.

## **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

1. Neft tarkibidagi uglevodorodlarni qismlarga (fraksiyalarga) ajratish usullari
2. Neftni haydashni necha usuli bor?
3. Neftni haydash nimani hisobidan olib boriladi?
4. Neft uglevodorodlarini haydash nimaga asoslangan?
5. «Suyuqlik-bug'» fazalari hosil bo'luvchi diagrammani tushuntiring?
6. Dalton, Amaga qonunlari nimaga asoslangan?
7. Raul qonunini aytib bering.
8. Suv bug'i bilan haydash qanday amalga oshiriladi?
9. Neftni haydashda qanday mahsulotlar olinadi.
10. Raul qonuni tenglamasini ifoda qilib bering?

**4 – MA’RUZA.**  
**REKTIFIKASION KOLONNALARNI ISHLASHI. AT, AVT, ELOU – AT,**  
**ELOU – AVT QURILMALARINI ISHLASH QONUNIYATLARI.**

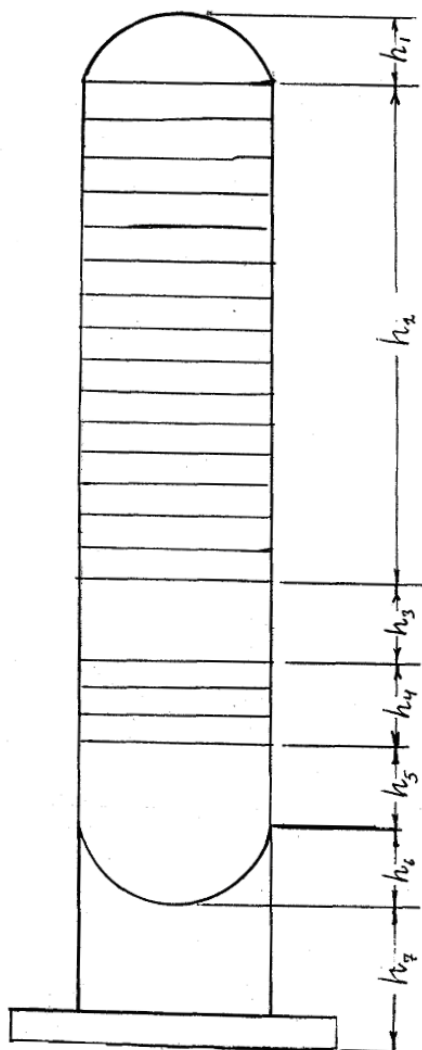
***Ma’ruza rejasi:***

1. Neftni rektifikasion kolonnalarda haydash, qurilmaning tuzilish, ishlashi, material va issiqlik balansi.
2. AT, AVT – qurilmalari.
3. ELOU – AT, ELOU – AVT qurilmalari vazifalari, ishlashi, texnologiyasi.
4. Bu qurilmalarda olinadigan neft mahsulotlari assortimenti.

1. Neftni tarkibidagi o’zaro bir –biriga eruvchi suyuqliklarni bir marotaba haydalsa va keyinchalik bug’lar yana suyuq holga o’tkazilsa (kondensasiya qilinsa), u holda ikkita – engil va og’ir fraksiyalar olinadi. Bunda dastlabki xom ashyodagiga nisbatan engil fraksiyada past haroratlarda qaynaydigan moddalar ko’p, og’ir fraksiyada esa kam miqdorda hosil bo’ladi. Neft tarkibidagi komponentlarni to’liq ajratib olish va ma’lum aniq haroratlarda qaynaydigan oxirgi mahsulotlar olishni haydash bilan amalga oshirib bo’lmaydi. Shu sababli bir marotabalik haydash o’tkazilganidan keyin **rektifikasiya** jarayoni olib boriladi.

Suyuq va bug’ fazadagi moddalarni qarama – qarshi harakatlanishi natijasida qaynash haroratlari turlicha bo’lgan komponentlarni suyuqliklardan diffuziya jarayoni orqali hosil bo’lishi – **rektifikasiya** deyiladi.

Bug’ va suyuqlikni o’zaro to’qnashuvi (kontakt), bu sharoitda silindr ko’rinishidagi vertikal qurilma, ya’ni rektifikasion kolonnada amalga oshiriladi. Bu qurilma maxsus rektifikasiyalash tarelkalari yoki nasadkalar bilan jihozlangan bo’ladi. Tarelkalar yuqoriga ko’tariladigan bug’ va qurilmani pastki qismiga harakatlanishidan suyuqlikni to’liq holda to’qnashishi ta’minlab beradi (1-rasm).



**1-rasm. Rektifikasiya kolonnasining umumiy ko’rinishi.**

Bu qurilmaning o'rta qismiga bug', suyuq yoki bug' – suyuq aralashma holda xom ashyo beriladi va u qurilmada ikkita – engil va og'ir fraksiyalarga ajraladi. Xom ashyo berilayotgan qurilma qismi – evaporasion qism deb ataladi, chunki bu erda pech yoki issiqlik almashtirgichda qizdirilgan aralashma bir marotabalik haydashga uchraydi, ya'ni evaporasiyalanadi. Ayrim holatlarda evaporasiyalash qism kolonnadan ajratilgan bo'ladi va bu jarayonni o'z – o'zicha alohida sodir bo'ladi. Biroq hozirda deyarli barcha rektifikasion kolonnalar dastlabki haydash qurilmalari bilan birgalikda qo'llaniladi, ya'ni haydash bilan rektifikasiya qilinadi.

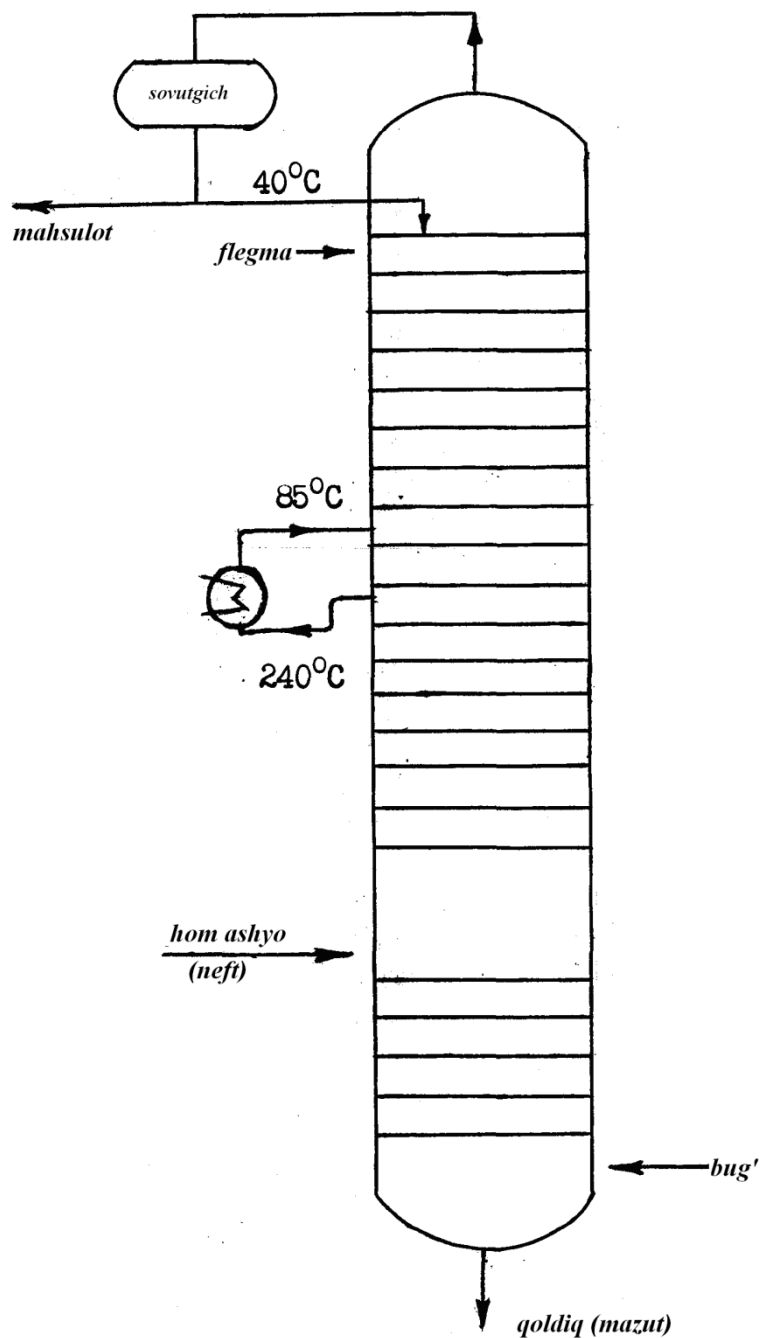
Rektifikasiyalash jarayonida suyuqlik bug'lari to'g'ri kondensatorga berilmasdan to'g'ri kolonnaga yuboriladi. Unda bug' kolonnani yuqori qismiga ko'tariladi va deflegmator – kondensatorga kelib tushadi, bu erda u kondensatlanadi. Olingan kondensat sovutgich orqali yig'gichga beriladi. Kondensatning bir qismi qayta kolonnaga berilib (2-rasm), **flegma** sifatida ishlatiladi. Kondensat kolonna tarelkalari orqali yuqoridan pastga qarab oqib tushadi. Natijada kolonnada harakatlanuvchi ikkita moddalar oqimi, ya'ni kolonnani pastki qismidan yuqorisiga harakatlanayotgan qizigan holdagi bug' va yuqoridan pastga tomoln harakatlanayotgan sovuq holdagi suyuq flegma. Bug' va suyuq fazalar orasida

Kolonnaning balandligi bo'yicha uzluksiz va tezlikda issiqlik almashinishi bo'lib turadi. Natijada qizigan bug'lar suyuq fazadagi uchuvchan komponentlarni bug'lanishiga olib keladi. Nisbatan sovuq bo'lgan flegma esa bug' tarkibidagi engil uchuvchan moddalarni kondensatlaydi. Demak, bug'lanish va kondensasiyalanish jarayonlarini bir nechta marotaba qaytarilishi natijasida bug' va suyuq fazalar orasida komponentlarni almashishi sodir bo'ladi.

Rektifikasion kolonnaning har bitta tarelkasidan quyidagi to'rtta oqim o'tadi: kolonnani yuqori qismidagi tarelkalarda suyuqlik – flegma; pastki tarelkalardan chiqib keluvchi bug'; pastki tarelkalardan chiqib ketuvchi suyuqlik – flegma va yuqorida joylashgan tarelkalarga keluvchi bug'lar. Tarelkalarga kelayotgan bug' va suyuqliklar muvozanat holatida bo'lmaydi, ammo o'zaro to'qnashuvi natijasida muvozanatga kelishga harakat qiladi. Yuqoridagi tarelkalardan suyuq oqim harorati yuqori bo'lgan qismga (zonaga) kelib tushadi. SHu sababli undan engil qaynovchi komponentlarni bir qismi bug'lanishi tufayli suyuq fazaning konsentrasiyasi kamayadi. Boshqa tomondan, pastki tarelkalardan kelayotgan bug' fazasi oqimi harorati pastroq bo'lgan qismga kelib tushishi tufayli undagi bir qism komponentlar kondensatlanib, suyuqlikga aylanadi. Demak, yuqori haroratlarda qaynaydigan komponentlarning bug' fazadagi konsentrasiyasi kamayadi, past haroratda qaynaydiganlarini esa ko'payadi. Kolonnani balandligi bo'yicha bug' va suyuqlikning fraksion tarkibi uzluksiz o'zgarib turadi.

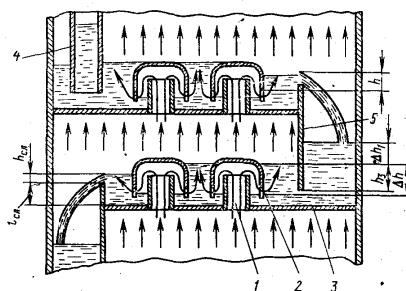
Xom ashyoni berish qismidan yuqorida joylashgan rektifikasion kolonnaning qismiga – konsentrlash, undan pastki qismi esa – haydash qismlari deyiladi. Kolonnaning bu ikki qismida ham bir xildagi rektifikasiyalash jarayoni ro'y beradi. Konsentrlash qismining yuqorisidan kerakli tozalikdagi mahsulot – **rektifikat**, pastidan esa engil uchuvchan komponentlari bor suyuqlik olinadi. Haydash qismida bu suyuqlikdan engil uchuvchan komponentlar olinadi, hamda suyuq

holda bu qismning pastidan ikkinchi mahsulot – **qoldiq** olinadi. Rektifikasion kolonnani mo''tadil ishlash uchun uning yuqori qismidan pastki tarelkalarga uzluksiz holda flegma oqib kelishini ta'minlash lozim. Shu sababli tayyor mahsulot (rektifikat)ni bir qismi kondensasiyalanganidan keyin kolonnaning yuqoridagi tarelkalariga to'yintirish (oroshenie) uchun yuboriladi. Bundan tashqari kolonnaning pastki qismidan bug' uzluksiz yuqoriga ko'tarilib turishi lozim. Shu sababli kolonnani pastki qismidan chiqayotgan qoldiqning bir qismi bug'latiladi va qayta kolonnaga beriladi.



**2-rasm. Rektifikasiya kolonnasidagi mahsulot bug'larini bir qismini sovutib yana kolonnaga qaytarib berish sxemasi.**

Rektifikasiya kolonnalari ichki tuzilishiga qarab tarelkali va nasadkali xillarga bo'linadi. Amalda esa hozir ko'pgina neftni qayta ishlash zavodlarida tarelkali rektifikasion kolonnalar ishlatiladi. Rektifikasion kolonnalarni tarelkalari qalpoqli, qalpoqsiz va boshqa turda bo'lishi mumkin (3-rasm).



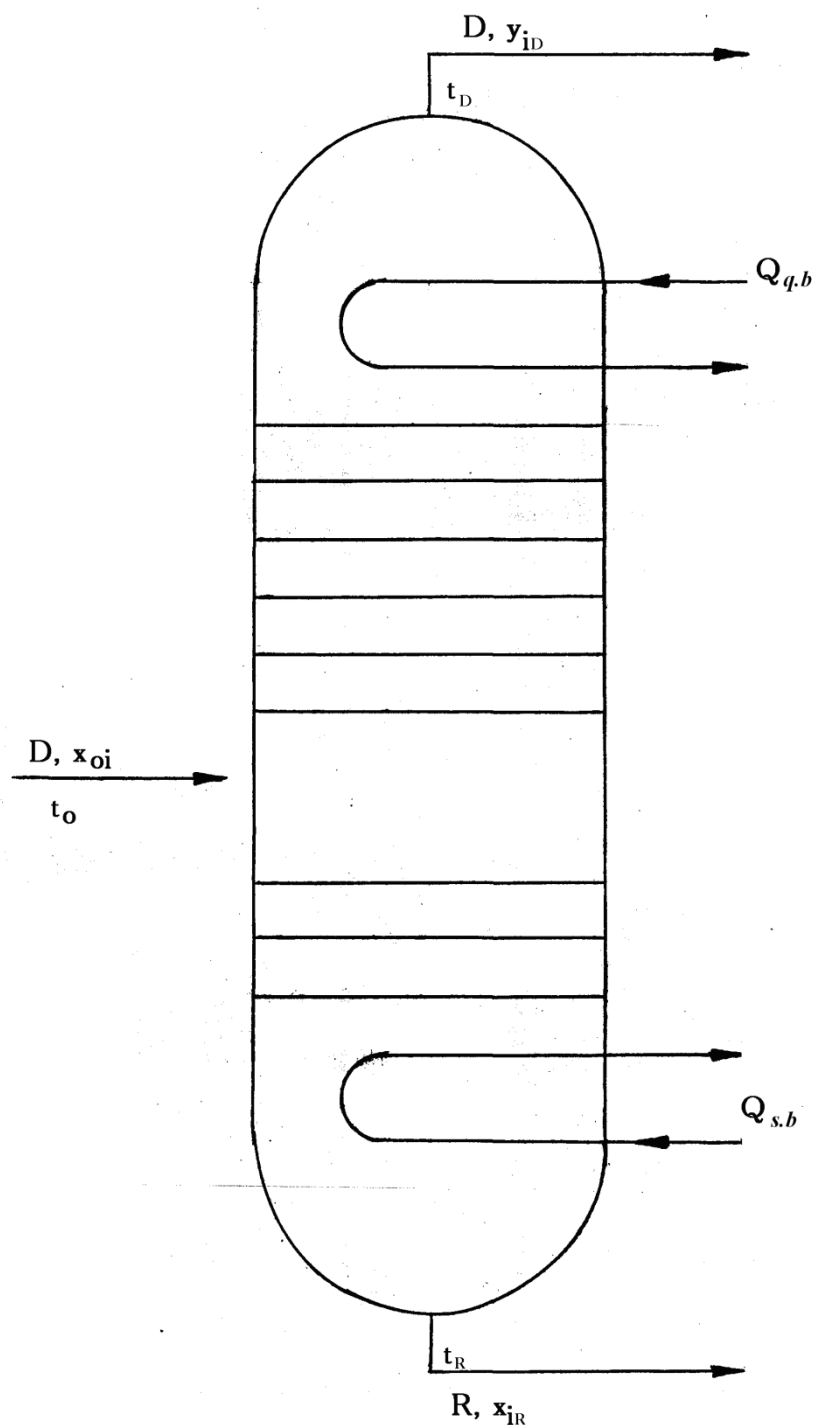
3-rasm. Qalpoqli tarelkalar.

Rektifikasion kolonnada ish me'yori (rejimi) o'rnatilganidan keyin, uning material va issiqlik balanslari tuziladi. Bunday sharoitda kolonnaga kelayotgan material va issiqlik oqimining yig'indisi, kolonnadan chiqayotgan material va issiqlik oqimi yig'indisiga teng bo'lishi kerak.

**Rektifikasion kolonnaning material balansini** og'irlik yoki foizlar o'lchov birliklarida tuzish mumkin. Murakkab tarkibli aralashmani rektifikasiya kolonnasida haydash jarayonining material balansini quyidagi jadval asosida qayd etiladi:

Olingan xom ashyo				Hosil bo'lgan mahsulot			
Mahsulot nomi	°C	miqdor, %	kg/soat	Mahsulot nomi	°C	miqdor, %	kg/soat
Hom ashyo.....				Yuqoridagi.... Yon tomonidagi... №1..... №2..... Pastki qismida..... Yo'qotish.....			
Hammasi bo'lib:				Hammasi bo'lib:			

**4-rasm. Rektifikasion kolonnasidagi material oqimini sxemasi.**



3-rasmda rektifikasiya kolonnasidagi material oqimini ishlash sxemasi berilgan. Bu erda quyidagi belgilashlar mavjud:  $G$  – xom ashyo miqdori, kg/soat;  $D$  – rektifikat miqdori, kg/soat;  $R$  – qoldiqning miqdori, kg/soat. Kolonnada ish me'yori o'rnatilgan vaqtdagi material balansni quyidagicha yozish mumkin:

$$G=R+D \quad (1)$$

$i$  – komponent bo'yicha kolonnani material balansi teng:

$$G \cdot x_{oi} = D \cdot y_{iD} + R \cdot x_{iR} \quad (2)$$

Bu erda,  $x_{oi}$ ,  $y_{iD}$  va  $x_{iR}$  – xom ashyo rektifikat va qoldiqdagi  $i$  komponentning og'irlik miqdori.

Kolonnani hisoblashda  $G$  va  $x_{oi}$  qiymatlari ma'lum bo'ladi. Rektifikasiyalash jarayoni belgilangan ish me'yorlarida olib berilib unda  $D$  va  $R$  ning qiymati aniqlanadi. SHu bilan birga (1) va (2) tenglamalar o'zaro birgalikda echilsa,  $G$ ,  $R$ ,  $D$  larni quyidagi aniq qiymatlarini aniqlash mumkin bo'ladi:

$$\frac{G}{y_{iD} - x_{iR}} = \frac{R}{y_{iD} - x_{oi}} = \frac{D}{x_{oi} - x_{iR}} \quad (3)$$

Kolonnaning issiqlik balansi unga kirayotgan va chiqayotgan barcha issiqlik miqdorini hisobga oladi. Energiyani saqlanish qonuniga ko'ra (atrofga sarf bo'ladigan energiyani e'tiborga olinmasa) quyidagini yozish mumkin:

$$\sum Q_{\text{kirish}} = \sum Q_{\text{chiqish}} \quad (4)$$

bunda,  $\sum Q_{\text{kirish}}$  – kolonnaga kirayotgan issiqlik yig'indisi, kkal/soat;

$\sum Q_{\text{chiqish}}$  – kolonnadan chiqayotgan issiqlik yig'indisi, kkal/soat.

Kolonnaga berilayotgan xom ashyo bilan berilayotgan issiqliklar turi quyidagichadir (4-rasm):

1)  $t_0$  gacha qizdirilgan xom ashyo bilan berilayotgan issiqlik –  $Q_{\text{xom ashyo}}$  (kkal/soat):

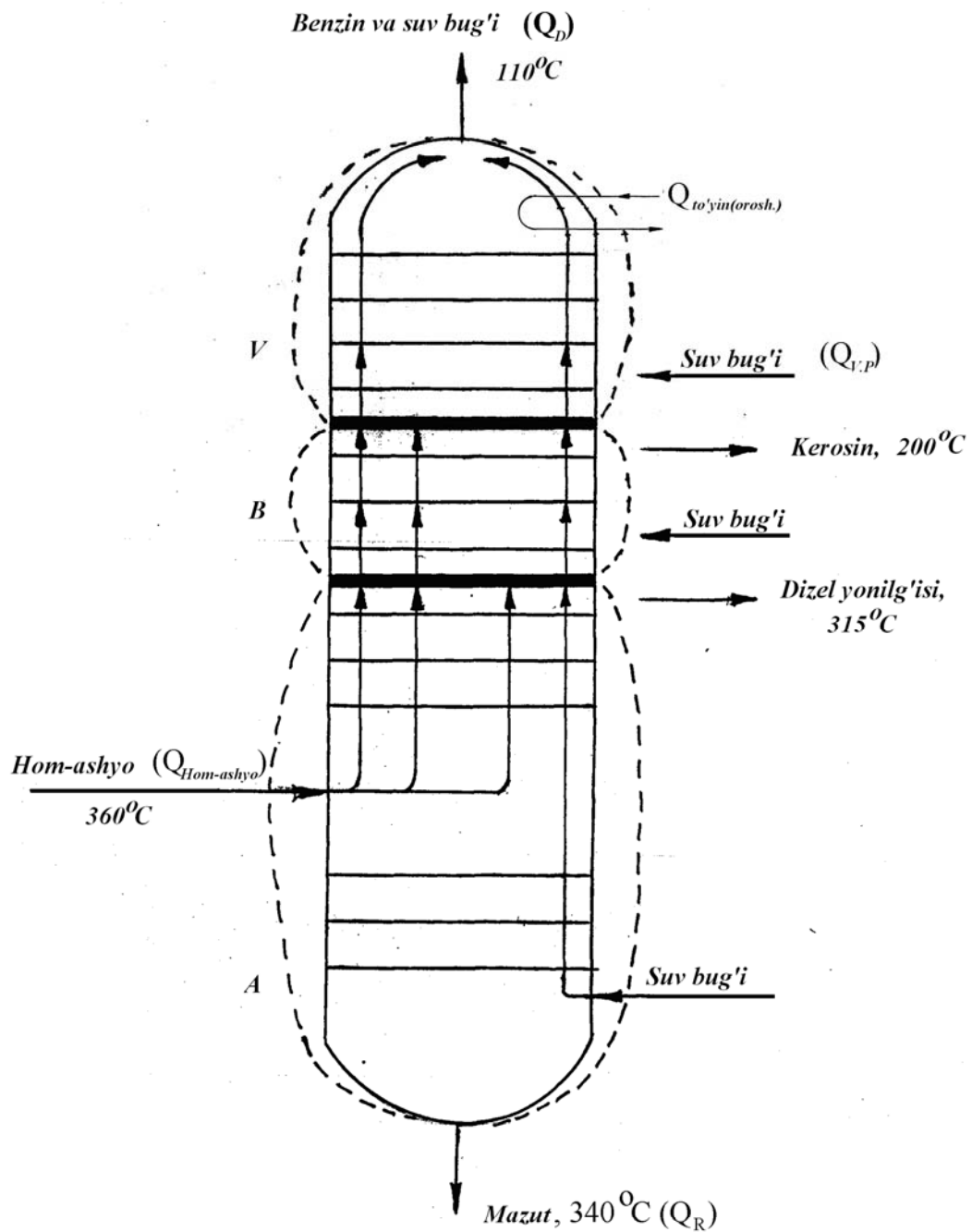
$$Q_{\text{xom ashyo}} = G \cdot I_{t_0},$$

bu erda,  $I_{t_0}$  - xom ashyoni entalpiyasi, kkal/s.

Agarda xom ashyoni qisman bug'lanishi sodir bo'layotgan bo'lsa va uning miqdorini “e” ga teng desak, u holda kolonnaga berilayotgan issiqlik miqdori teng bo'ladi:

$$Q_{x.a.} = G \cdot e \cdot I_{t_0}^{\text{qiz}} + G(1-e) \cdot I_{t_0}^{\text{cyok}}$$





**Rasm-5. Rektifikasiya kolonnasini issiqlik rejimining sxemasi.**

2) suv bug'i bilan berilayotgan issiqlik –  $Q_{v.p.}$  (kkal/s) ga teng.  
Shularga ko'ra koldonnaga berilayotgan umumiy issiqlik –  $Q_{kirish}$  teng bo'ladi:

$$Q_{kurishi} = G \cdot e \cdot I_{t_o}^{\delta_{y2}} + G(1-e) \cdot I_{t_o}^{cy10K} + Q_{6.n.}$$

Rektifikasiya kolonnasidan chiqayotgan issiqlik miqdorlari quyidagichadir:

1) rektifikat bug'lari bilan chiqayotgan issiqlik –  $Q_D$ , kkal/soat:

$$Q_D = D \cdot I_{t_D}^{\delta_{y2}}$$

2) suyuq holdagi qoldiq bilan chiqayotgan issiqlik –  $Q_R$ , kkal/soat:

$$Q_R = R \cdot I_{t_R}^{cyioK}$$

3) kolonnani yuqorisida to'yintirish (oroshenie) bilan chiqayotgan issiqlik –  $Q_{to'yin.}$ , kkal/soat.

Demak, kolonnadan chiqib ketayotgan issiqliklarning umumiy miqdori teng bo'ladi:

$$Q_{chikuuu} = Q_D + Q_R + Q_{myiun.} = D \cdot I_{t_D}^{\delta_{y2}} + R \cdot I_{t_R}^{cyioK} + Q_{myiun.}$$

Bu tenglamaning qiymatini (4) ga olib borib qo'yilsa:

$$Q_{xomauue} + Q_{cy66y2u(6.n)} = Q_D + Q_R + Q_{myiun.}$$

yoki

$$G \cdot e \cdot I_{t_o}^{\delta_{y2}} + G(1-e) \cdot I_{t_o}^{cyioK} + Q_{c.6.} = D \cdot I_{t_D}^{\delta_{y2}} + R \cdot I_{t_R}^{cyioK} + Q_{myiun.} \quad \text{kelib chiqadi, bunda:}$$

$e$  – haydagan qismni miqdori;

$I_{t_o}^{\delta_{y2}}, I_{t_o}^{cyioK}$  - kolonnaga kirayotgan xom ashyoning bug' va suyuq qismlarini entalpiyasi, kkal/kg;

$t_o$  – xom ashyoni qizdirish harorati, °C;

$I_{t_D}^{\delta_{y2}}$  – kolonnani yuqorisidagi haroratda rektifikat bug'larini entalpiyasi, kkal/kg;

$I_{t_R}^{cyioK}$  – kolonnani pastki qismi haroratidagi suyuq qoldiq entalpiyasi, kkal/kg.

**2.** Neftni dastlabki haydash atmosfera bosimi ostida trubali pechlarda amalga oshiriladi yoki vakuum olib boriladi. Trubali pechlarda atmosfera bosimi ostida neft haydalganida undan benzin, kerosin, dizel kabi tiniq distillyatlar va qoldiq sifatida esa 330 – 350°C da haydaladigan mazut fraksiyasihosil bo'ladi. Buni AT qurilmalarida amalga oshiriladi.

Yuqori haroratda qaynaydigan neft fraksiyalarini ko'proq ajratib olish uchun mazut vakuum ostida ishlovchi qurilmalarda haydaladi. Natijada bunda qoldiq sifatida gudron hosil bo'ladi.

Neftni qayta ishlash zavodining umumiy maqsadi va vazifasiga muvofiq, hamda neft xom ashyosining xossalari binoan atmosfera va vakuumli haydash usuli qurilmalari qo'llaniladi. Bu holda qurilma atmosfera – vakuum trubali (AVT) deb ataladi.

AVT da neft to'liq haydalib – tiniq distillyatlar va moy fraksiyalari olinadi.

Keyingi vaqtda AVT qurilmalari tuzlardan tozalash, barqarorlashtirish qurilmalari bilan birga olib borilmoqda.

Haydash tufayli  $t_q$  past va bir – biriga yaqin bo'lgan uglevodorodlar yoki fraksiyalar olinadi ( $C_2 - C_5$ ). Ulardan esa kimyoviy qayta ishlash bilan mahsulotlar olinadi.

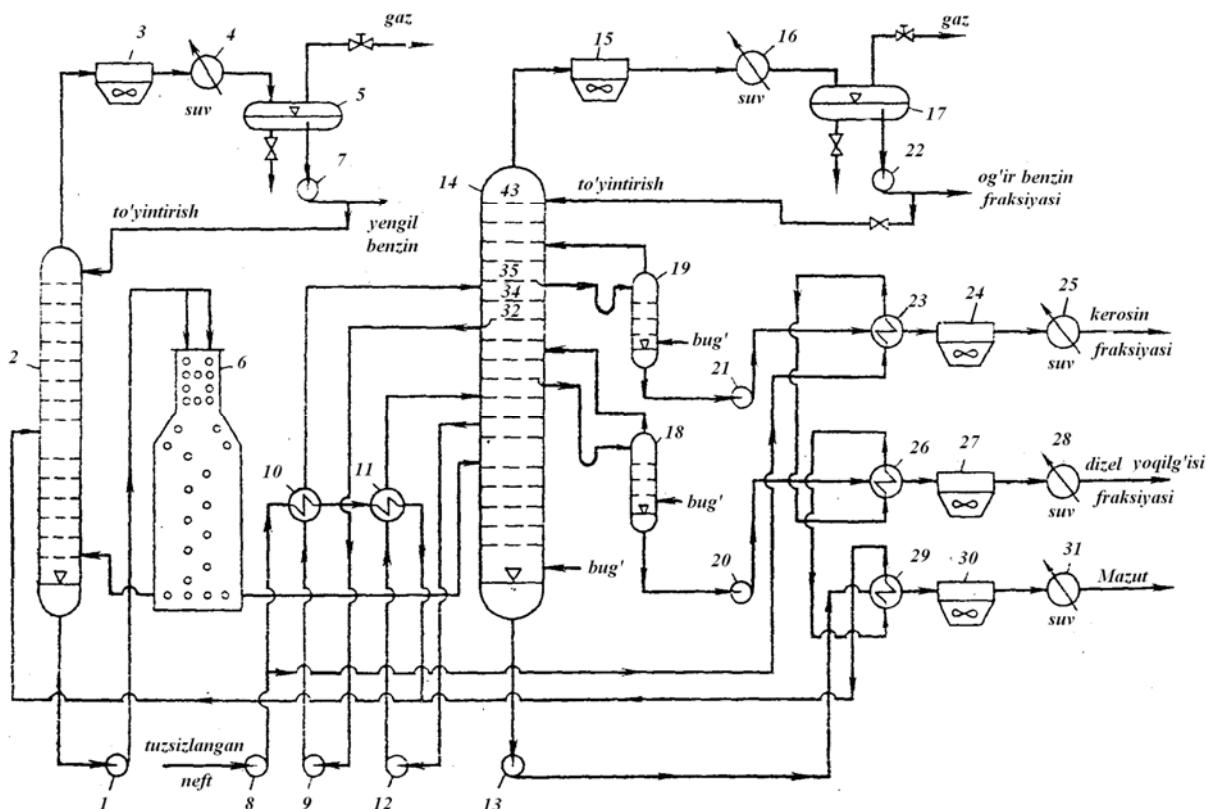
**3.** Neftni dastlabki qayta mshlash jarayoni hozirda uni suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmalari bilan tutashtirilgan (kombinasiyalangan) holda olib boriladi, ya'ni ELOU-AT yoki ELOU-AVT ko'rinishda. Kolonnada hosil bo'ladigan distillyatlardan engil komponentlarni chiqarib olish uchun suv bug'i

ishlatiladi. Kolonnada vakuum hosil qilish uchun barometrik kondensator va ikki, uch bosqichli ejektorlar ishlatiladi. Ikki bosqichli elektr bilan 6,7 kPa gacha, uch bosqichlisida esa 6,7-13,3 kPa gacha vakuum hosil qilish mumkin. Barometrik kondensator o'rniga oxirgi yillarda yuzali kondensatorlardan keng qo'llanilmoqda. Sovutgich va sovu'tgich-kondensator uskunalari sifatida havoda sovu'tish apparatlar ishlatiladi (AVO).

Neftni qayta ishlash qurilmalari quyidagi zamonaviy bloklardan iborat bo'ladi.

- Neftni issiqlik almashtirgichlarda dastlabki isitish
- neftni suvsizlantirish va tuzsizlantirish qurilmasi (ELOU);
- issiqlik almashtirgichlarda keyingi qizitish;
- neftni benzinsizlantirish (pechlarda qizdirish bilan);
- atmosfera kolonnalarida haydash;
- vakuum ostida mazutni fraksiyalarga ajratish;
- stabillash va benzinni ikkilamchi haydash

Bu jarayonning texnologik sxemasi **6- rasmda** keltirilgan.



**6-rasm. Atmosfera bosimi ostida neftni haydash.**

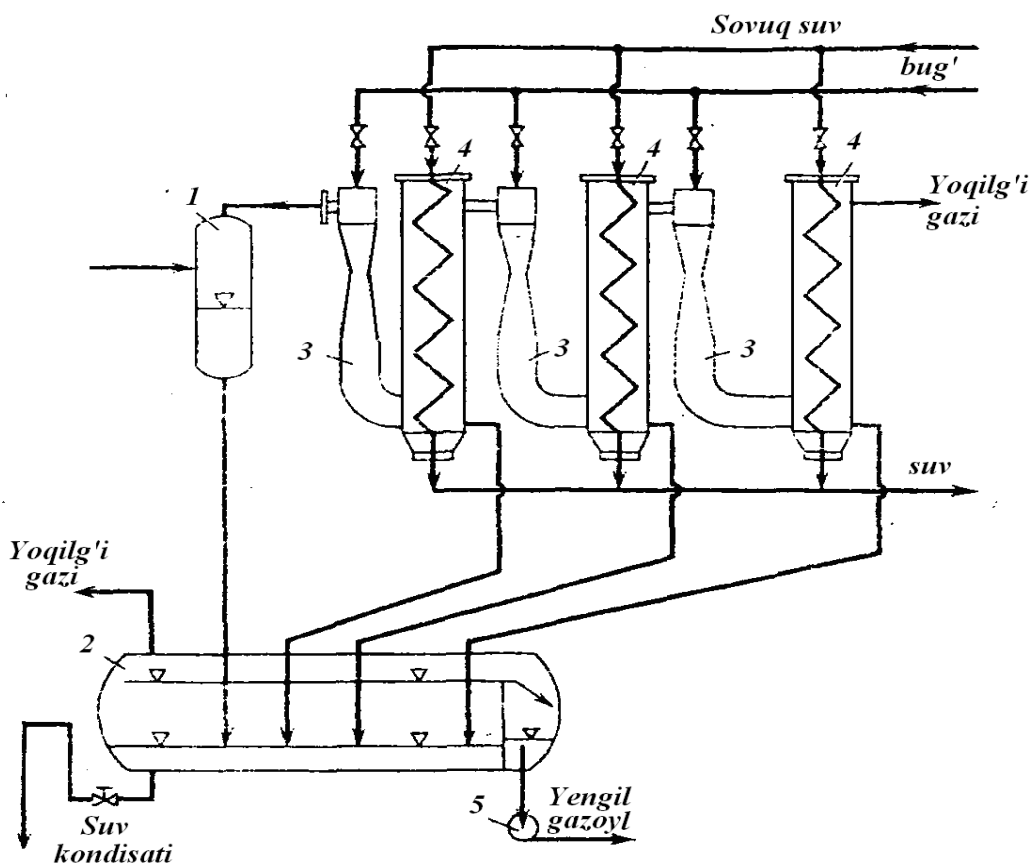
1,7-9,12,13,20-22-nasoslar; 2,14-rektifikasion kolonna; 3,15,24,27,30-havo yordamida sovitish apparatlari; 4,16,25,31-sovutgichlar; 10,11,23,26,29-issiqlik almashtirgichlar; 5,17-gazoseparatorlar; 6-trubali pech; 18,19- bug'latish kolonnasi.

Dastlab xom ashyo, ya'ni neft 1 nasos yordamida bir nechta oqim bilan 7,8,9,10,11,12, va 13 issiqlik almashtirgichlardan o'tib 100-130<sup>0</sup>C gacha qiziydi. Bunday sharoitda isiqlik almashinish juda samarali amalga oshadi. Keyin neft 4 ta

oqim bo'yicha 14-nchi elektrodegidratordagi (ELOU bloki) yuboriladi. Unda ikki bosqichda suvsizlantiriladi va tuzsizlantiriladi. ELOU blokidan chiqqan neft dastlab yonma-yon ishlovchi 15 va 16 so'ngra 18 issiqlik almashtirgichlarda qizdiriladi. 200-250 °C gacha qizdirilgan neft benzinsizlantirish kolonnasi (19) ga kelib tushadi. Kolonnaning yuqori qismidan gaz, suv bug'i va engil benzin fraksiyasi ( $t_q=120-160$  °C) chiqadi. Bug'ni kondensasiyalash va sovutish uchun havo yordamida sovutuvchi qurilmadan foydalaniladi.

Olingan benzin fraksiyasini bir qismi uni stabillashga, kolonnani to'yintirishga (oroshenie) va yana bir balansdagi miqdori kolonnani (19) pastki qismidagi temperaturani ushlab turish uchun ishlatiladi. Buning uchun u 24- nasos yordamida tortilib 23- trubani pechda 350-370 °C gacha qizdiriladi va kolonnani pastki qismiga qaytariladi. Benzin fraksiyasi ajratib olingandan keyin neft tarkibidagi kerosin, dizel yoqilg'isi, moy fraksiyasi, gudron va boshqalar ajratiladi.

Vakuum kolonnasida (48) vakuum bug'da ishlovchi ejektorlar sistemasi yordamida hosil qilinadi (7 rasm)



7-rasm. 1-vakuum separatori; 2-tindirgich; 3- enjektorlar; 4-kondensator; 5- nasos.

Gaz va suyuqlikdan iborat aralashma suvli 45-kondensator-sovutgichdan chiqib 1 vakuum separatoriga keladi. Bu erda suyuqlik (uglevodorodlar va suv aralashmasi) uzunligi 10 metrdan ortiq bo'lgan vertikal ravishda o'rnatilgan trubalardan tindirgichga (2) oqib boradi. Gaz va havo 1 separatoridan ketma-ket birlashtirilgan 3 nchi ejektorlar orqali tortib olinadi. Bug' va gazlar har bir

ejektordan keyin 4 nchi raqamli suv bug'i kondensatoriga (yuzali) kelib tushadi. Hosil bo'lgan kondensat 2 – tindirgichga oqib tushadi. Uchinchi ejektordan va oxirgi kondensatordan keyin sistemadan gaz tortib olinadi va uni trubali pechni yonish qismiga (forsunkalariga) yoqilg'i sifatida beriladi. Tindirgichda (2) engil gazoyl suvdan ajratiladi va nasos (5) yordamida qurilmadan chiqariladi. Bu suvli kondensat ko'pincha ELOU qurilmasini apparatlaridagi neftni yuvish uchun ishlatiladi.

#### **4. AT va AVT qurilmalarida haydash mahsulotlari assortimenti.**

1. Siqilgan uglevodorodli gaz. U asosan propan va butandan iborat. Bu gazni ko'p yoki kam miqdorda hosil bo'lishi neftni qanchalik stabilizasiya qilinganiga bog'liq. Gazlar birikmalaridan tozalangandan so'ng xo'jalikda yoqilg'i sifatida ishlatish mumkin.

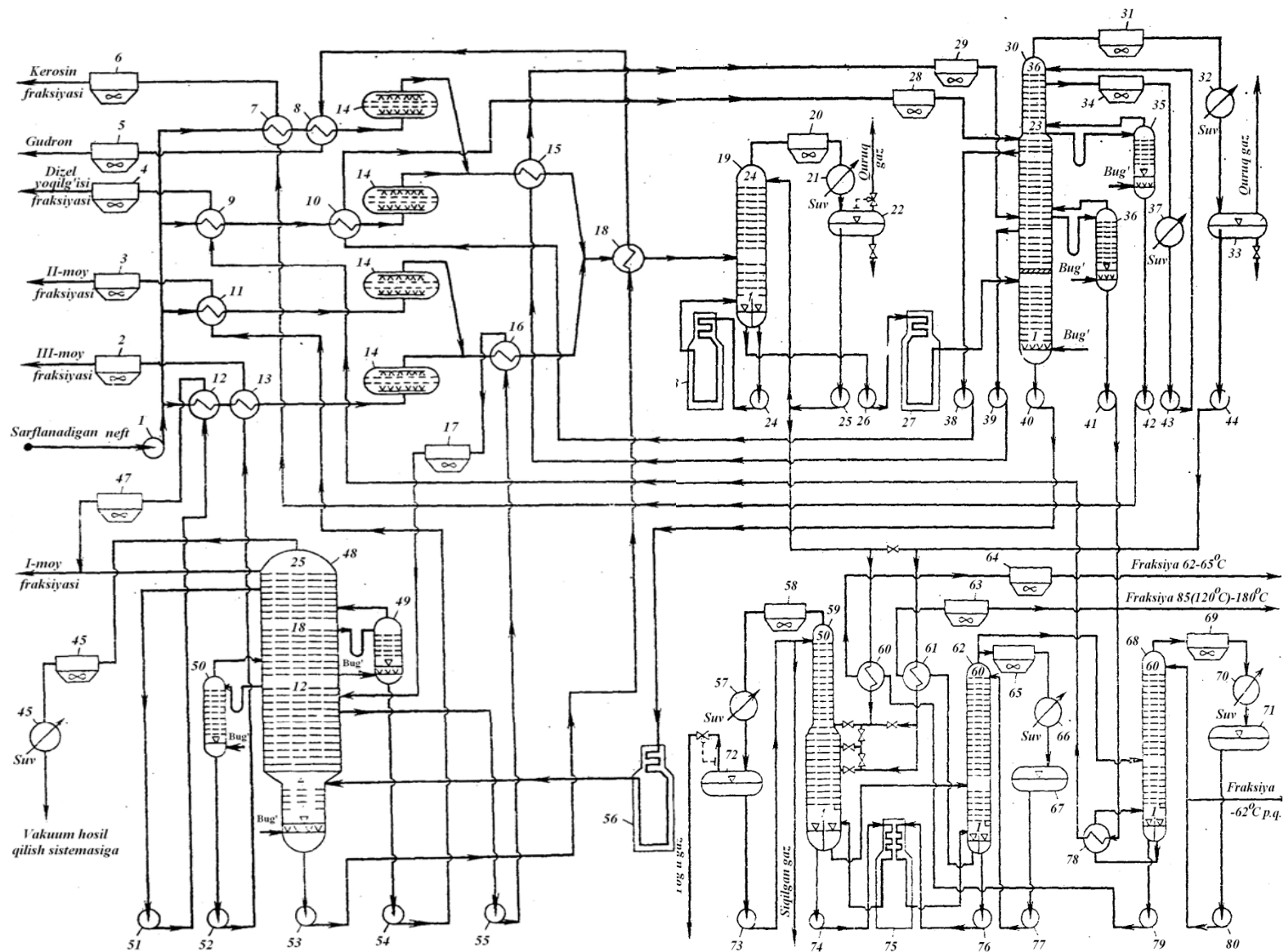
2. Benzin fraksiyasi. 70 - 180°C. Avtobenzin yoqilg'isi uchun komponent sifatida ishlatiladi, ya'ni bu fraksiya KR qurilmasiga xom ashyo sifatida yuboriladi. Bu fraksiyani ikkilamchi qayta ishlash jarayonida olinadigan oraliq qismlarini  $C_6H_6$ ,  $C_6H_5CH_3$ , ksilol olish uchun ishlatiladi.

3. Kerosin fraksiyasi. 120 – 213°C. Bunda qaysi maqsadlar uchun (masalan reaktiv aviasiya dvigatelida, traktor yoki karbyurator dvigatellarda ishlovchilar) haydaladi. Bu fraksiyadan tozalanishi kerak (gidroochistka).

4. Dizel fraksiyasi. 180 – 350°C. Gazoyl deb ataladi. Undan dizel dvigateli uchun, traktor, teplovoz, suv kemalarida dvigatel uchun yoqilg'i sifatida ishlatiladi.

5. Mazut – 350°C dan yuqori. Uni termik krekinglash qurilmasiga xom ashyodir, hamda uni (kotelnaya) suv bug'i olish qozonlari uchun yoqilg'i. Mazutdan 2 xil sxema asosida moy va yoqilg'i olish mumkin. Moyni olish sxemasi bo'yicha bir nechta moy distillyatlari olinadi. 300 - 400°C, 400 - 450°C, 450 - 500°C. Ular tozalanib, moylarni sortiga qarab xalq xo'jaligida nisbatda aralashtirib moy tayyorlanadi.

6. Gudron - 500°C yuqori. Bu juda yopishqoq bo'lib, 30 - 40°C qotadi. TK da koks, bitum olish uchun xom ashyodir.



**8-rasm.** 1,24-26,38-44,51-55,73,74,76,77,79,80-nasoslar; 2-6,17,20,28,29,31,34,46,47,58,63-65,69- havo bilan sovutuvchi apparatlar; 7-13,15,16,18,60,61,78- issiqlik almashtirgichlar; 14- elektrodegidratatorlar; 19- neftdan benzinni ajratish kolonnasi; 21,32,37,45,57,66,70- suvli sovutgich-kondensatorlar; 22,33,67,71,72-separator yig'ichlar; 23,27,56,75-pechlar; 30- atmosfera bosimida ishlovchi asosiy colonna; 35,36,50- buglatish kolonnalari; 48- vacuum kolonnasi; 59- stabilizator; 62-68-behzinni ikkilamchi qayta fraksiyalash kolonnasi.

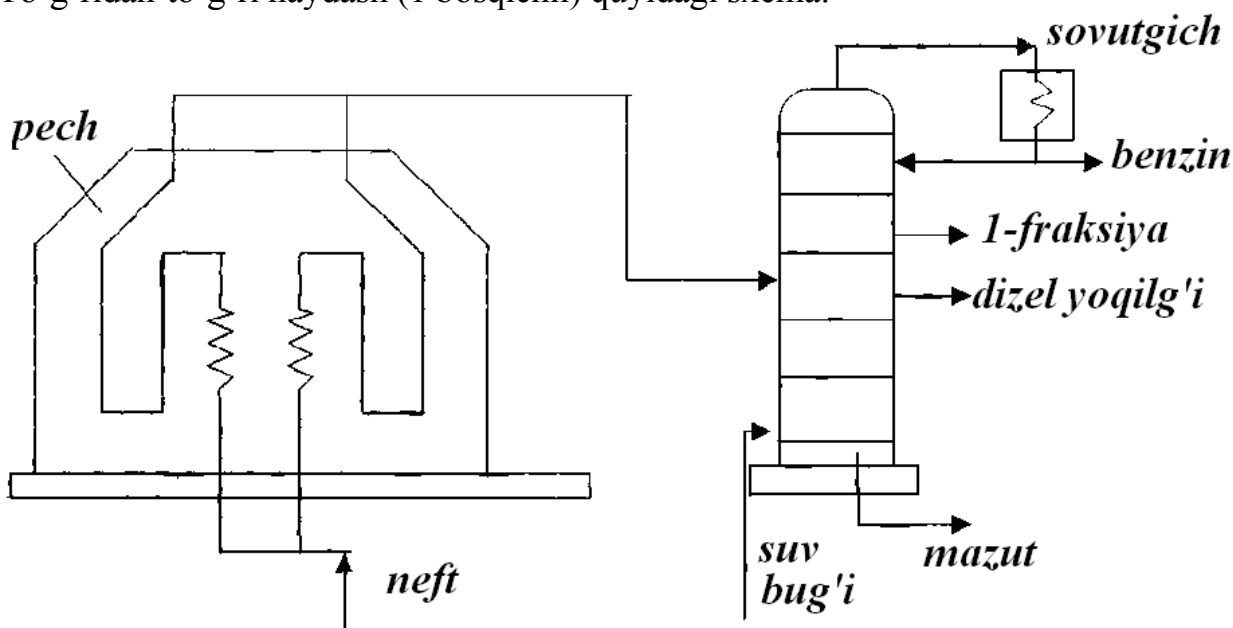
## 5-MA'RUZA. NEFTNI QAYTA ISHLASHDA DESTRUKTIV USULLAR. TERMIK KREKING.

### *Ma'ruza rejasi:*

1. Ajratish va distilyatlarni tozalashni texnologik asoslari.
2. Termik krekinglash jarayoni.
3. Termik kreking kimyosi.
4. Piroliz va uni ahamiyati.

1. Neftni bosqichli bug'latish va kondensasiyalash natijasida hosil bo'luvchi qismlarini fraksion haydash deb ataladi.

To'g'ridan-to'g'ri haydash (1 bosqichli) quyidagi sxema:



Nasos yordamida zmeevik orqali neft 1 pechga (isitgichga) suriladi.

Isitgich to'g'ri burchakli metall tutqich (karkas) betonli asosga o'rnatilgan bo'ladi. Devorlari va shifti mahsus o'tga chidamli g'ishtdan qoplangan. Ichida zmeevik orqali tutashgan trubalari bor. Trubalar yuzasi gorelka yordamida qizdiriladi. Uzunligi 1 km gacha bo'lgan pechdan trubalar 300-325°C gacha qizdiriladi. Bundan uning ko'p qismi bug'ga aylanadi. Neft bug'i bug'ga aylana olmagan ayrim qism bilan 2 kolonnaga uzatiladi va u erda distilyatlarga ajratiladi. Kolonnalar balandligi 40 m, diametri 4m dir. Tarelkalar qo'yilgan. Kolonnalardan chiquvchi issiqlik issiqlik almashuvchi uskunalarida neftni pechga uzatishdan oldin qisman qizdirish uchun ishlatiladi.

To'g'ridan-to'g'ri haydash natijasida hosil bo'luvchi distilyatlarni, yana qayta ishlash shartdir. Faqat dizel yoqilg'ilari va aviakerosin birinchi haydashda tayyor mahsulot sifatida hosil bo'ladi.

Neftdan olingan qismlar tarkibi ko'p komponentli bo'lganligi sababli aniq ajralishi qiyin bo'ladi. Buning uchun rektifikasiya qilinadi.

Rektifikasion kolonnalar ishlashi va issiqlik balansi alohida beriladi.

Neft xom ashyosini termik ajratish uchun:

- termik kreking;
- kokslash;
- piroliz usullari ishlatiladi.

Bu termik jarayonlar xalq xo'jaligi uchun katta ahamiyatga ega. Neftni og'ir uglevodorodlari bor qismini qayta ishlab undan tiniq neft mahsulotlarini olish mumkin.

Neftni kimyoviy tarkibi murakkab bo'lganligi sababli uni qismlarga ajratish uchun turli usullardan, masalan: haydash va rektifikasiya, adsorbsiya-desorbsiya, ekstraksiya, kristallizasiya va boshqalardan foydalanish mumkin.

Neftni: mazut, gudron va boshqa og'ir fraksiyalari 480 – 490<sup>0</sup>C, R = 15-20 atm. olib borilib gazoil olinadi. Gazoyl yana krekinglanadi.

Kerosin - gazoyl fraksiyasi 580 – 600<sup>0</sup>C da (R = 2 – 3atm.) yuqori termik krekinglanadi.

**2. Termik kreking.** kimyoviy jarayon bo'lib, yuqori temperatura va bosim ta'sirida, ma'lum  $\tau$  ichida boradi. Bunda uglevodorodlar bir vaqtning o'zida, parchalanish, boshqa guruxga o'tish, zichlanish kabi reaksiyalar borishi mumkin.

Neft qayta ishlash sanoatida termik kreking (bosim ostida) keng qo'llaniladi. Termik krekingga neft distillyatlari, qoldiqlari uchratiladi. Bunda mazut, kreking - kerosin, benzin va kreking - gaz kabi mahsulotlar olinadi.

Krekinglash qurilmasi 1891 yilda Shuxov va Gavrilovlar tomonidan dunyoda birinchi bo'lib yaratilgan. Ammo qurishni uddasidan chiqa olmaganlar. 1913 yilda AQSH da qurilgan.

Hozirgi vaqtda termik kreking uskunalari, dastlabki haydash qurilmalari bilan tutashtirilib ishlatiladi.

Bosimda ishlovchi termik kreking neftni og'ir fraksiyalarini va distillatlarini qayta ishlashga mo'ljallangan.

Neftni og'ir qoldikdari:

- to'g'ri haydash mazuti;
- vakuumdagi haydash qoldig'i;
- moy gudroni;

- moylarni tozalash qoldiqlari va 350<sup>0</sup>Cgacha qaynamaydigan barcha neft mahsulotlari kiradi.

Neft distillyatlari:

- kokslash distillyati;
- to'g'ri haydashni solyarka fraksiyasi;
- legroin fraksiyasi;
- past oktanli benzin.

Neftni og'ir xom ashyosi bosim ostida termik krekingga uchratiladi, mazut hosil bo'lganicha. Shu vaqtning o'zida 15% gacha benzin distillyati va 4% kreking gaz olinadi. Kreking 455-460<sup>0</sup>C, 40-50 atm bosimda 2-4 min. olib boriladi.

Benzin va ligroin fraksiyalarini bosim ostidagi kreking yoki termik riforming qilishidan avtomobil benzinlari, kreking - gaz olinadi.

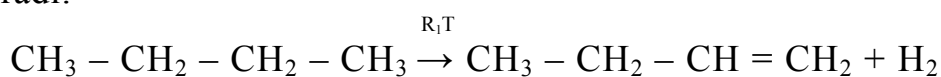


Xom ashyo sifatida qarab jarayon temperaturasi 540-560°C ni, bosim 40-60 atm. tashkil etadi.

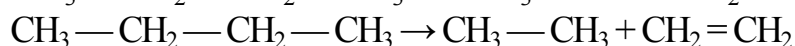
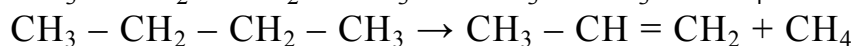
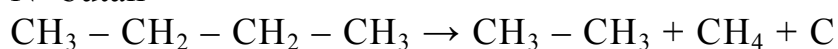
Termik kreking avtomobil benzinlarini antidetonasiya xossasini yaxshilashi mumkin. Neft kimyoviy sanoatni termik usullari bilan ajratish katta ahamiyat kasb etmokda.

**3. Termik kreking kimyosi.** Krekinglash jarayoni asosan dastlabki xom ashyoni ajralishi reaksiyalaridan iboratdir. Bundan tashqari murakkab organik birikmalar hosil bo'lishini ta'minlovchi zichlanish jarayonlari ham borishi mumkin.

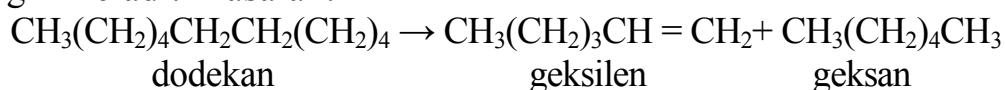
Ajralish reaksiyalari asosan parafin uglevodorodlari ishtirokida boradi:



N- butan



500°C dan past temperaturada og'ir PU parchalanish zanjirni o'rtasiga to'g'ri keladi. Masalan:

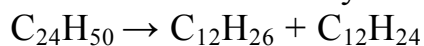


dodekan

geksilen

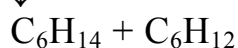
geksan

kreking vaqtida gazlarni hosil bo'lishi, qayta hosil bo'layotgan PU yana parchalanishini mfodalaydi. Bu parchalanish quyidagicha:

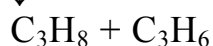


dodekan

↓



↓



Uglevodorodlarni molekulyar og'irligiga qarab (zanjir uzunligiga) kreking vaqtida turli mahsulotlar hosil bo'lishi mumkin.

425°C temperaturada, 1 soat ichida, dekan – C<sub>10</sub>H<sub>22</sub> (27,5%) mahsulotga, C<sub>32</sub>H<sub>66</sub> – dotrioktan – 84,5% mahsulot hosil qiladi.

Jarayon sharoiti o'zgarishi bilan degidrirovane reaksiyasi borishi mumkin.

Zichlanish reaksiyalari ikkilamchi reaksiyalar bo'lib hisoblanadi. Bu ham krekinglanayotgan modda kimyoviy tarkibiga bog'liq. Masalan: kam aromatik uglevodorodli va smolasi bor parafinli xom ashyo krekinglanganida koksni hosil bo'lishi juda kamdir.

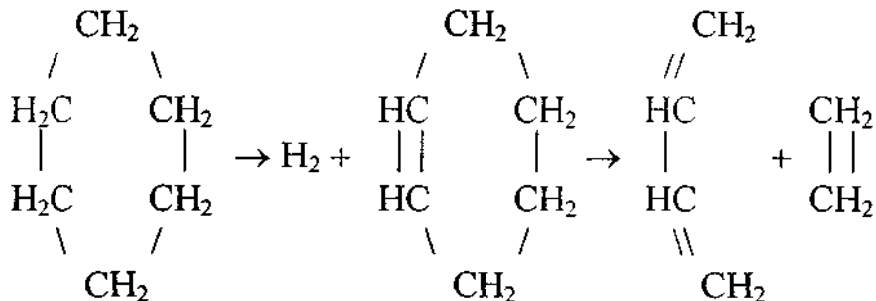
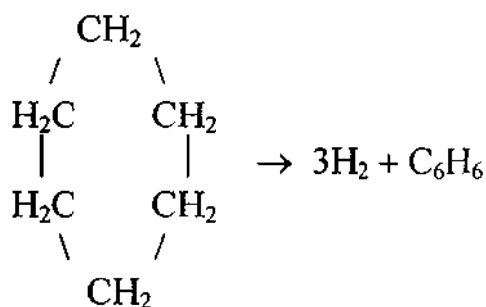
Krekinglashni temperaturasi oshishi bilan reaksiya borishi o'zgaradi. Ajralish zanjir oxirlariga yaqin joydan boshlanib, gaz hosil bo'lishi ko'payadi, natijada kam uglerodli PU va yuqori molekulyar olefin uglevodorodlari hosil bo'ladi.

TK qurilmalarida faqat distillyatlar emas, balki ikkilamchi mahsulotlar, masalan, kokslash distillyatlari, mazutni haydash vaqtida hosil bo'luvchi qism – flegma qayta ishlanishi mumkin. Bu mahsulotlar asosan to'yinmagan uglevodorodlardan iborat.

TK vaqtida olefin uglevodorodlari polimerlanish, ajralish, aromatik uglevodorodlar bilan bog'lanish reaksiyalariga uchraydi. Polimerlanish va kondensasiyalanish reaksiyalari ko'proq uchraydi.

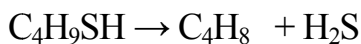
Termik kreking vaqtida bosim har vaqt 40-70 atm. teng bo'ladi. Bu holda gazlarni hosil bo'lishi kamayadi. Le-Shatele prinsipiga ko'ra "Ajralish vaqtida jarayon mahsulot hosil bo'lishi bug' holatdagi moddalarni tortiluvchanliga (uprugost) kam tomonga boradi".

Kreking vaqtida yuqori molekullari naften uglevodorodlari yopishqoqligi past bo'lgan mahsulotlarga aylanadi. Masalan: siklogeksan 575-650°C.

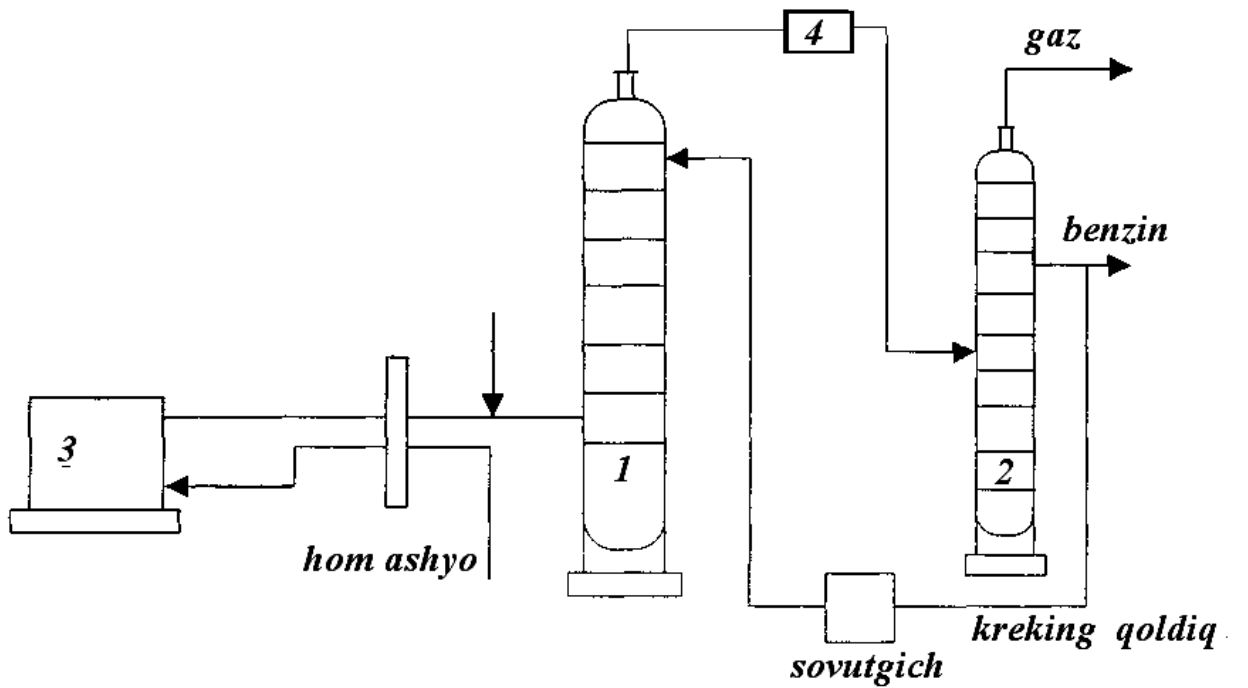


Ligroin fraksiyasini 560°C, 40-50 atm. bosimda bug' fazada krekinglash aromatik uglevodorodlarni oshishiga olib keladi.

Birikmalari kreking vaqtida (monosulfid va disulfidlar) olefin va oltingugurt vodorodiga aylanadi:



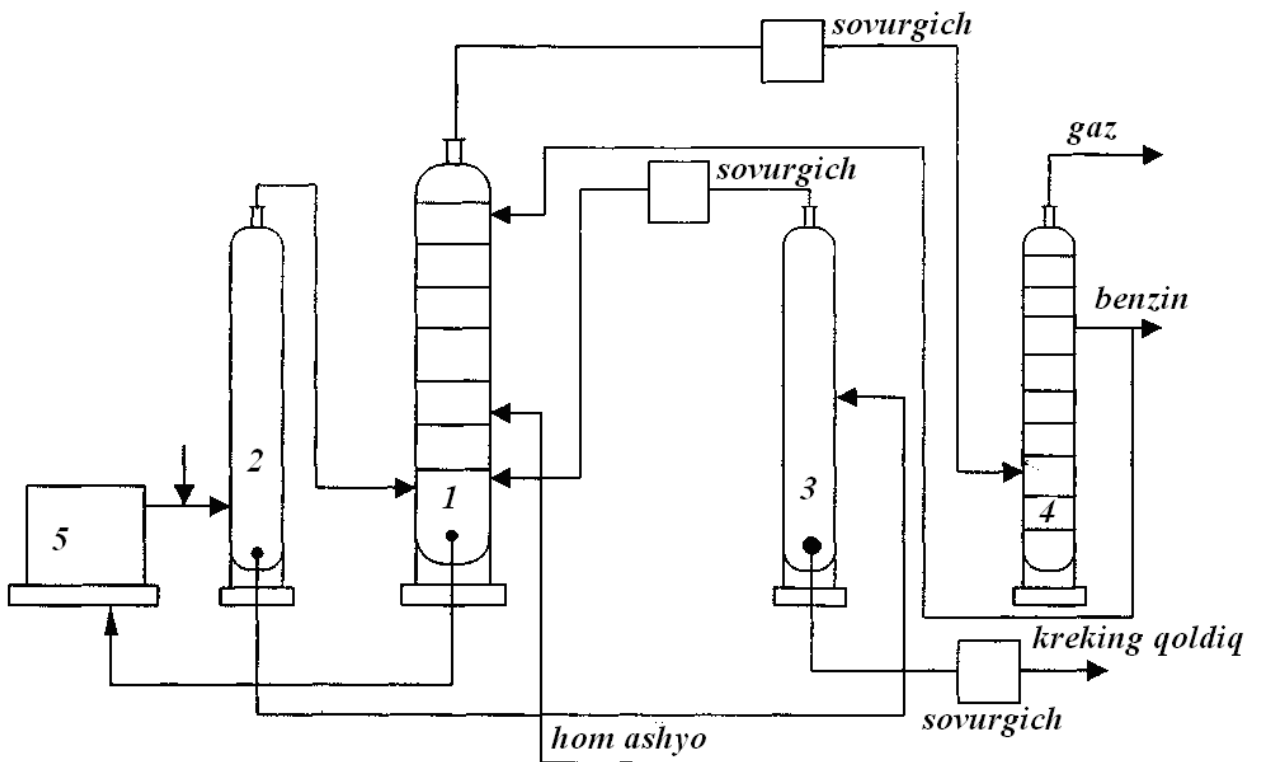
Neytral smola va asfaltenlarni krekinglashda gaz, suyuq mahsulotlar va ko'p miqdorda kokslar xosil bo'ladi. Koksni hosil bo'lishi 60% gacha boradi.



**Termik reforming sxemasi**

1- kolonna; 2- gazoseparator; 3- kreking-pech; 4- sovutgich.

**Termik kreking sxemasi**



1- rektifikasion kolonna; 2- bug'latgich; 3- bug'latgich;  
4- separator(gazoseparator) 25-30 °C, 3-4 atm.; 5- kreking-pech.

TK qurilmalariga berilayotgan xom ashyolarni uzluksiz ravishda destruksiyaga uchrashining optimal sharoitlarini aniqlash uchun bu jarayonni kinetikasini ( $v$  ga  $T$ ,  $kt$ ,  $h\nu$  ta'sirini) o'rganish talab etiladi.

Krekinglash jarayonini  $t$ , xom ashyolarni reaksiya zonasida bo'lish vaqti (vremya kontakta faz) kabii parametrlarini aniq holda topish (kinetikasini o'rganish bilan) bu jarayonni qancha darajada to'liq borishini ifodalaydi.

TK boradigan dastlabki reaksiyalar monomol reaksiyalar tenglamasi

$$\frac{dx}{d\tau} = k(a-x) \quad (1)$$

$$\text{yoki integraldan so'ng } k = \frac{1}{\tau} \ln\left(\frac{a}{a-x}\right) \quad (2)$$

TK jarayonida to'liq borgan sari reaksiyalarni sodir bo'lishi murakkablashib boradi, unda

$$\frac{dx}{d\tau} = \frac{k(a-x)}{a-\beta(a-x)}$$

$$k = \frac{1}{\tau} \left( a \ln \frac{a}{a-x} - \beta x \right)$$

$$\Delta G_T = \Delta H - T\Delta S \quad \Delta G = -2,3 \lg K_p RT$$

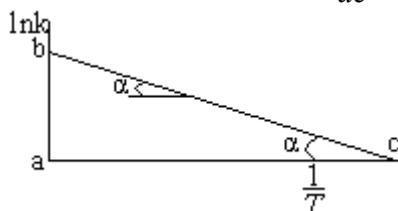
$\beta$  – doimiy qiymat bo'lib, reaksiyani tormozlanishini hisobga oluvchi kattalik.

Biror  $t$  da boradigan TK jarayonini tezlik konstantasini topish orqali bu reaksiyani  $E$  ni hisoblash (Vant – Goff)

$$\frac{d \ln k}{dT} = \frac{E}{RT^2}$$

$$\text{agar integrallansa } \ln \frac{k_1}{k_2} = \frac{E}{R} \left( \frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2} \right)$$

$$E = 2,3 \lg \operatorname{tg} \alpha; \quad \operatorname{tg} \alpha = \frac{ab}{ac}$$



Xom ashyo tarkibida yuqori molekularli uglevodorodlardan qanchalik ko'p bo'lsa, piroliz smolasini hosil bo'lishi shuncha oshadi.

Sajalarda 90 – 95% → C bor bo'lib, yupqa dispers tuzilishga ega modda. Xom ashyoni to'liq pirolizga uchrashi  $t$  va  $r$  ga bog'liq. Masalan, yuqori miqdorda oltingugurti bor gudron ( $s - 5,5\%$ ).

Gaz – 40% (bunda, etilen – 14,4; propan – 7,6; butan – 3)

Fraksiya –  $C_5 - 200^\circ C - 7,7$

Qoldiq  $200^\circ C > - 41,3$

Koks – 11

**4. Neft mahsulotlarini pirolizi.** Neftdan olinadigan qismlarni uglevodorodlarga ajratish uchun haroratli (termik) parchalash ancha yuqori temperaturada ( $650-850^\circ C$ ) va past bosimda olib borish mumkin. Bu vaqtda gazlarni hosil bo'lishi oshib, suyuq holdagi mahsulotlar aromatik uglevodorodlar bilan to'yingan bo'ladi. Shular bilan bir qatorda alohida aromatik uglevodorodlar

( $C_6H_6$ ,  $C_6H_5-CH_3$ , ksilol) ham hosil bo'lishi mumkin. Bundan tashqari naftalin, antrasen va ularni hosila birikmalari kabi yuqori molekularli aromatik uglevodorodlar bo'ladi.

Mana shunday jarayon (ajratish jarayoni) neft qismlarini pirolizi deb aytiladi.

Aromatik uglerovorodlarni piroliz usuli bilan olish katta ahamiyatga ega emas, chunki qimmat, hamda arzon va qulay bo'lgan katalizatorlar ishtirokida boruvchi usullar borki, ular bilan yuqori unumdorlikda aromatik uglerovorodlarni olish mumkin.

Piroliz asosan – gaz holatdagi to'yinmagan uglevodorodlar, metilen, etilenni olishda ishlatiladi.

Etilen - sintetik kauchuk, etil spirti va boshqa organik moddalar olishda ishlatiladi.

Buning uchun propan-propilen fraksiyasi pirolizga uchratiladi. Kreking qoldig'ini, gudronni piroliz qilish ustida ham ishlar olib borilmokda.

Piroliz vaqtida (suyuq neft qismini) gidravlik smola, engil moy,  $175 - 300^{\circ}C$  fraksiyalari chiqadi.

$175 - 300^{\circ}C$  da chiqadigan (yashil moy) qurum (saja) olish uchun ishlatiladi.

Gidravlik smola – kokslashga yuboriladi. Engil moy fraksiyasidan rektifikasiya kilib pirobenzol olinadi.

Pirobenzol erituvchi yoki aviasiya, avtomobil benzinlari uchun yuqori oktanli komponent (ulush) sifatida ishlatiladi.

Piroliz smolalari elektrod sifatida ishlatiladigan koks olish uchun ishlatiladi.

## **TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

fraksion haydash, ko'p bosqichli haydash, to'g'ridan-to'g'ri haydash, rektifikasion kolonna, tarelkalar, termik kreking, kokslash, piroliz jarayoni, neft distillyatlari, termik riforming, ajralish reaksiyalari, parafin uglevodorodlari, zichlanish reaksiyalari, flegma, tortiluvchanlik (uprugost), neytral smola, asfaltenlar, koks, kreking-pech, neft mahsulotlarini pirolizi, etilen, gidravlik smola, engil moy, pirobenzol, piroliz smolalari, elektrodlar.

## **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

1. Termik krekinglash jarayoni.
2. Rektifikasiyalash asosi.
3. Termik kreking kimyosi.
4. Piroliz va uning ahamiyati.
5. Neftni bosqichli haydash asoslari.
6. To'g'ridan-to'g'ri haydashni bir bosqichli sxemasini aytib bering.
7. Neft fraksiyalarini rektifikasiyalashda qanday yoqilg'ilar olinadi.
8. Termik krekinglash jarayoni asosi nimadan iborat.
9. Termik krekinglash sxemasini tushuntirib bering.
10. Piroliz vaqtida olinadigan mahsulotlar.

## 6 – MA’RUZA. KOKSLASH ASOSLARI. KOKS ISHLAB CHIQUARISH USULLARI.

### *Ma’ruza rejasi:*

1. *Neft xom ashyosini qayta ishlashda hosil bo’luvchi qoldiqlarni kokslash.*
2. *Koks ishlab chiqarish usullari.*
3. *Kokslashda hosil bo’luvchi fraksiyalar.*

1. Neft qismlarini (fraksiyalarini) qayta ishlashda ko’p miqdorda og’ir qoldiqlar – mazut, gudron, kreking-qoldiq, moylarni tozalashda ekstrakt va boshqalar hosil bo’ladi. Bularning ma’lum qismi bitum tayyorlash uchun, hamda yoqilg’i sifatida ishlatiladi. Boshqa (qolgan) qismlari esa yana qayta ishlanib qo’shimcha ravishda tiniq va kerakli neft mahsulotlari olinadi. Og’ir neftlarni haydash qoldiqlarini yuqori temperatura va bosimda termik krekinglash jarayoni koks hosil bo’lishi bilan chegaralangan.

Neftni og’ir qoldiqlarini qayta ishlash usullaridan biri – kokslashdir (yoki parchalash bilan haydash).

Kokslashda – gaz, benzin, gazoyl fraksiyalari va koks olinadi. Gudronni kokslashda — 11% gaz, 16% benzin, 49% koks distillyati, 24% koks olinadi.

Kokslash mahsulotlarini sifati va unumdorligi xom ashyo tarkibi va jarayonni olib borish sharoitiga bog’liq. Yuqori oltingugurtli neft qoldiqlarini kokslash vaqtida hosil bo’ladigan koks tarkibida S 4% gacha boradi. Bu koks yoqilg’i sifatida ishlatiladi. Kokslash – bu bir necha jarayonlarni (bug’lanishni, murakkab molekullari birikmalarni — oddiyroq parchalanishi, zichlanishlarini) o’z ichiga oladi. Bug’lanishni tez yoki sekinlik bilan borishi kokslanishga ta’sir ko’rsatadi.

Masalan:

a) agar jarayon borayotgan joydan bug’lanish natijasida hosil bo’lgan moddalar tezlikda olinib turilsa koks kam, koks distillyati esa ko’p hosil bo’ladi.

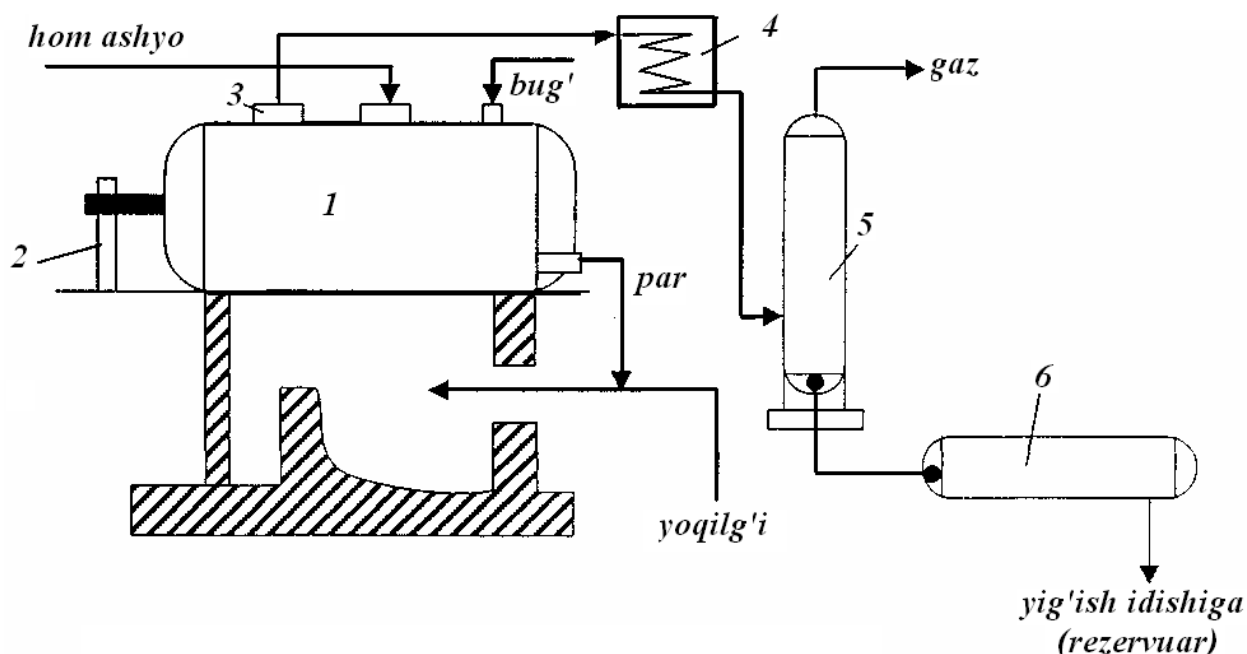
b) Yuqori bosimda bug’lanish sekin boradi. Shu sababli bunday kokslash vaqtida gaz va koksni hosil bo’lishi ko’payadi, koks distillyatiniki esa kamayadi.

Temperaturani ortishi ham koks hosil bo’lishini kamaytiradi. 490°C, 1,4 atm. kokslash jarayonining optimal sharoiti hisoblanadi.

Koks distillyatlarini murakkab tarkibli termik kreking qilinadi.

Neftni qayta ishlash vaqtida hosil bo’ladigan qoldiqlarni kokslash bir necha usul bilan olib boriladi:

- kublarda davriy kokslash;
- keramik pechlarda yarim uzluksiz kokslash;
- shaxta ko’rinishidagi reaktorda uzluksiz kokslash.



### **Kubda kokslash sxemasi**

1- kub; 2- tushiriladigan qism (lyuk); 3- truba (chiqarish) uchun; 4- sovutgich; 5- gaz ajratgich; 6- kokslash distilyatini yig'uvchi.

Kublarda kokslash uchun mazut, gudron, kreking-qoldiq, piroliz qoldiqdari ishlatiladi.

Kublarda kokslash jarayoni bir necha kublarda amalga oshiriladi. Kub xom ashyo bilan to'ldiriladi va yoqilg'i bilan yoqiladi.

380-400°C larda ko'p miqdorda distillyatlar hosil bo'lishi kuzatiladi. Temperatura ko'tarilishi bir oz to'xtaydi. Keyin kub temperaturasi 450-500°C ko'tariladi. Bu vaqtda maydalanayotgan moddalarni chiqishi kamayadi va bu chiqish to'xtagandan so'ng hosil bo'ladigan koks qizdiriladi. Buning uchun kubni tag qismini temperaturasi 700-720°C gacha qizdiriladi. Keyin shamollatilib suv bug'i bilan sovutiladi. Hosil bilan koks lyuk (2) orqali tushirib olinadi. Kublarni ishlash vaqti 24-30 soatni tashkil etadi. Kublar diametri 2-4 m, uzunligi esa 10-12 m ga boradi.

Prokalka (toblash) 2-3 soat olib boriladi. Buning uchun kub tagidagi isitish qismi temperaturasi asta-sekin pasaytiriladi, tirqish (forsunkalar) ochilib kub sovutiladi. Sovutish uchun oldin suv bug'i keyin havo yuboriladi. Koks temperaturasi 150-200°C etganida tushirib olish boshlanadi.

Bitta kubdan 5 tonnagacha koks olinadi. Sutkasiga 250 t gacha (10 – 12 t kub bilan) koks olish mumkin.

Kubda kokslashni asosiy yutuqlaridan biri, ularda hosil bo'ladigan kokslarda juda kam (2-5%) uchuvchan moddalar bo'ladi. Bu esa sifatli elektrod koksinini olishga olib keladi.

Kamchiliklari:

- unumdorlik kamligi;
- yoqilg'i ko'p sarf bo'lishi (8%) va metall ko'p miqdorda sarf bo'lib (kub tez ishdan chiqadi);



- koksni bo'shatib olish qiyinligi
- qo'l mehnatini ko'p talab qiladi.

2. Hozir asta sekin kokslash usuli keng ishlatilmokda. Bu usulda 2-6 ta koks kamerasidan foydalaniladi. Ular oldinma-keyin ishlab uzluksiz koks olishni ta'minlaydi (2000 t/sutka va yuqori).

Hozirgi kunda uzluksiz va yarim uzluksiz ishlaydigan qurilmalarda koks materiali olinmoqda.

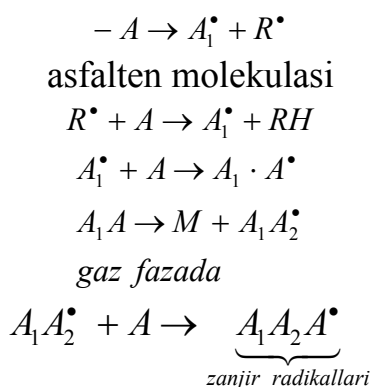
Koks – polisiklik aromatik uglevodorodlarni, smola va asfaltenlarni chuqur zichlanishi hisobiga hosil bo'luvchi tarkibida 90 – 95% uglerodi bor bo'lgan mahsulotdir.

Kokslashda neftni dastlabki qayta ishlash qoldiqlaridan tashqari moy ekstrakti, asfaltenlar hom ashyo sifatida ishlatiladi.

Koks (neft koksi) – kimyo sanoatida tiklovchi, metallurgiyada anodlar, aviasiya va raketalar uchun  $Be_2C$ ,  $TiC$  olish uchun, o'tga chidamli va abraziv ( $SiC$ ,  $V_4C$ ,  $TiC$ ) moddalarini olishda, yader energetikasida ( $B_4S$ ,  $SrS$ ), kimyoviy apparatlarni qoplash (duterovka) qilish uchun ishlatiladigan uglegrafit materiallarini olishda ishlatiladi. Toza uglerod atom reaktorlarida neytronlar harakatini sekinlatuvchi sifatida qo'llaniladi. Neft koksini zichligi –  $d = 1,4 - 1,5$  dan katta bo'lgan ko'p miqdorda uglerodi bor qattiq moddadir. Unda  $C : H$  nisbati  $C : H = 1,1 : 4$ . koks hosil bo'lishi jarayoni zanjir radikallarining hisobidan amalga oshadi va quyidagi sxemaga ega:



Asfaltenlar (arenlarni zichlanishi hisobiga hosil bo'luvchi) polikondensasiya reaksiyasiga kirishadi:



3. Kokslashda hosil bo'luvchi fraksiyalar:

1. Gaz. UTK vaqtidagi gaz tarkibiga o'xshash bo'lib, olefin UV kamroq. Lekin temperaturani ortishi ( $520-540^\circ C$ ) to'yinmagan UV ni 45 dan 52% ko'p chiqishiga sabab bo'ladi.

2. Benzin - ko'p miqdorda to'yinmagan UV lardan iborat bo'ladi. SHuning uchun bu xil benzinlar barqarordir. Benzinni oktan soni 68-70 gacha boradi. Yuqori oktanli benzin tayyorlashda ishlatiladi.

3. Kerosin-gazoyl (dizel) fraksiya. Bu dizel va traktorlar yoqilg'ilarini olish uchun ishlatiladi (gidroochistka qilinib). Uni KK qurilmasi uchun xom ashyo sifatida ishlatish mumkin.

4. Neft koksi. U Al olishda, nikel rudalarini quyishda, ferroqotishmalar olishda, karbid ( $SaS_2$ ), kremniy olishda ishlatiladi.

### **TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

kokslash, neft qoldiqlari, mazut, gudron, kreking-qoldiq, gazoyl, koks, distillyat, kub, keramik pechlar, asta-sekin kokslash, fraksiyalar, gaz, benzin, kerosin, neft koksi, prokalka (toblash), uzluksiz kokslash.

### **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

1. Kokslash jarayoni asosi.
2. Kokslash usullari.
3. Kublarda kokslash.
4. Kokslashda olinadigan mahsulotlar.
5. Kokslash qanday jarayonlardan iborat.
6. Bug'lanish tez va sekin bors kokslash jarayoni qanday kechadi.
7. Kublarda kokslash sxemasini tushuntirib bering.
8. Kublardagi kokslash kamchiliklari.
9. Kokslash jarayonida hosil bo'luvchi uglevodorodlar turlari.
10. Koks qanday modda.

## 7 – MA’RUZA. KATALITIK KREKING.

### *Ma’ruza rejasi:*

1. *Avtomobil benzinlari olish usullaridan bo’lmish neft mahsulotlarini katalitik qayta ishlash texnologiyasi.*
2. *Katalitik kreking va mexanizmi.*
3. *katalitik krekinglash jarayonida ishlatiladigan katalizatorlar va jarayonda olinadigan mahsulotlar.*

1. Katalizator ishtirokida boruvchi krekinglash jarayonlari – katalitik krekinglash deyiladi. Bu vaqtda boruvchi barcha reaksiyalar termik kreking vaqtida boradigan reaksiyalarga o’xshash.

Kreking vaqtida katalizatorni ishlatilishi uglevodorodlarni hosil bo’lish kimyosiga va mahsulotlar tarkibiga ma’lum ta’sir o’tkazadi.

Yutuqlari: Katalizatorni ishlatish reaksiya borishini tezlatib, temperatura va bosimni ancha pasaytirishga erishiladi.

Tanlab katalizator olinishi kreking vaqtida chiquvchi benzin fraksiyasida yuqori oktanli aromatik, izoparafın, izoolefin uglevodorodlarini to’planishiga olib keladi.

Jarayon:  $T = 450-500^{\circ}\text{C}$

$R = 1,5$  atm.gacha. bo’lgan sharoitda olib boriladi.

Xom ashyosi neftni to’g’ridan-to’g’ri haydashdan chiquvchi ( $300-550^{\circ}\text{C}$  qaynaydigan) fraksiya. Bu fraksiya avtomobil benzinlarini olishda ishlatiladi.

Aviabenzin olish uchun  $240-360^{\circ}\text{C}$  da chiqadigan kerosin – solyarka fraksiyasi ishlatiladi.

Katalizator sifatida tabiiy sintetik va aralash alyumosilikatlar ishlatiladi.

Tarkibi: 10-23%  $\text{Al}_2\text{O}_3$  — miqdori oshishi bilan katalizator aktivligi ortadi. 80-75%  $\text{SiO}_2$ .

$\text{MgO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  - primeslari ham bo’lishi mumkin. 5-8% -tabiiysida, 0,1-0,01% sintetik katalizatorlarda.

Neftlar katalitik kreking vaqtida turli parchalanishga: yon bog’larini uzilishi, degidrirovaniye, izomerizasiya, xalqani uzilishi va h.k. reaksiyalar uchraydi.

Aromatik uglevodorodlar (benzol, naftalin) katalitik kreking jarayoniga chidamli bo’lib, amalda o’zgarmay qoladilar.

Katalitik kreking vaqtida olinadigan benzinlarda to’yinmagan uglevodorodlar kam bo’lib, parafın, naften va aromatik uglevodorodlarni miqdori termik kreking vaqtidagiga nisbatan ko’pdır.

Masalan, Al-silikat katalizator (benzin olishda)

Tarkibi, %	Katalizatorsiz	Katalizator bilan	
<i>To'yinmagan uglevodorodlar</i>	42,6	2,6	<i>40% benzin olish mumkin</i>
<i>Aromatik uglevodorodlar</i>	3,4	8,4	
<i>Naften uglevodorodlari</i>	19,0	33,5	
<i>Parafin uglevodorodlari</i>	35,0	55,7	

Katalitik kreking vaqtida koks hosil bo'lishi olefin uglevodorodlarini kondensasiyaga uchrashi hisobiga sodir bo'ladi. Kondensasiyalanish dastlabki va oraliq krekinglash mahsulotlari ishtirokida borib, hosil bo'lgan koks katalizator ustida regenerasiya (dastlabki holatiga olib kelish) qilinadi. Bu jarayon katalizator ustki qismidagi koksni 600-650°C da yoqish bilan amalga oshiriladi.

Regenerasiya qilingan katalizator miqdorini (ma'lum vaqt birligi ichida) xom ashyo miqdoriga nisbati aylanish davomn (kratnost sirkulyasii)  $N = R/B$  hisoblanali, bunda

R - katalizator miqdori, t/ch;

V - xom ashyo miqdori, t/ch.

Agar  $N = 10$  bo'lsa, hom ashyoning bir qismga reaktorda 10 xissa miqdorda regenerasiya (tiklanish) qilingan katalizator to'g'ri kelayapti degani.

Gidrokreking. Termik va katalitik krekinglash vaqtida gaz va benzin bilan birga yuqori molekulali, vodorodi miqdori kam bo'lgan reaksiya mahsulotlari hosil bo'ladi. Agar N miqdori (mahsulotdagi)  $N/S \cdot 100, \%$  unda quyidagi qiymatlar olish mumkin:

Mahsulot.....  $N/S \cdot 100, \%$

Neft qoldiqlari – 12 – 14

Benzin ..... – 17-18

Gaz ..... – 20.

Bundan ko'rinadiki, xom ashyoni to'liq benzina aylanishi uchun N etishmas ekan.

Termik kreking vaqtida N etishmasligi benzin chiqishini chegaralab, to'yinmagan uglevodorodlarni miqdorini oshishiga olib keladi. To'yinmagan uglevodorodlar keyin, yig'ilib-yig'ilib (zichlashib) koks hosil qiladi.

Katalitik kreking vaqtida, kerakli mahsulotlar etarlicha N ga ega, ammo yuqori molekulyar birikmalar N yo'qotishi ularni smolasimon mahsulotga aylanishiga olib keladi, bu esa koks hosil bo'lishini tezlashtiradi. Agar gaz tarkibi ko'proq N iboratligini hisobga olsak, benzin chiqishi 40-50% ni tashkil etishi ko'rinadi.

Demak, qoldiqsiz og'ir neft xom ashyosini motor yoqilg'isiga aylantirish uchun, tashqaridan qo'shimcha N berish kerak ekan. N ishtirokida kreking vaqtida parchalanayotgan uglevodorodlar to'yinishi sodir bo'ladi, natijada, koks hosil bo'lishini ta'minlovchi degidrirovaniye, kondensasiya jarayonlari sekinlashadi.

Yuqori S-li xom ashyoni krekinglash, vodorod bosimi ostida, kam S-li yoqilg'i olishni ta'minlaydi. Bunda barcha S-li birikmalar gidrirovaniyaga uchrab H va boshqa uglevodorodlar hosil bo'ladi.

Vodorod bosimi ishtirokida krekinglash gidrokreking deb ataladi va uni neftni og'ir fraksiyalarini qayta ishlash uchun qo'llanilmoqda. Umuman, amalda barcha neft xom ashyosi vodorod bosimi yordamida dizel, motor, qozonxona yoqilg'ilariga yoki termik va katalitik kreking xom ashyosiga aylantirilishi mumkin. Ammo arzon N olish qiyin bo'lganligidan bu qo'llanishi kam.

Gidrokreking – katalitik jarayon bo'lib, u ikki bosqichda amalga oshiriladi:

1-bosqich (suyuq fazani gidrogenizasiya)da xom ashyoni molekulyar og'irligi bir oz kamaytirildi, ya'ni parchalanadi. Undan S, N, O, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O, NH<sub>3</sub> ko'rinishda chiqib ketadi. Bu bosqichda arzon Fe katalizatorlari ishlatiladi. Jarayon 420-500°C, P<sub>H<sub>2</sub></sub> = 30-100 atm. olib boriladi. 300-350°C larda hosil bo'luvchi fraksiya (qism) gidrokrekingni ikkinchi bosqichi uchun xom ashyodir.

2 – bosqich bug'li gidrogenizasiyalash bo'lib, 380-450° 100 gacha P<sub>H<sub>2</sub></sub> da olib boriladi.

Katalizator – oltingugurtlangan volfram:

WS<sub>2</sub> CoC<sub>2</sub>, MoO<sub>2</sub>;

NiS<sub>2</sub> Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, MoO<sub>2</sub>;

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, NiO promotorlari bor.

Gidrokreking jarayonida quyidagi reaksiyalar borishi mumkin:

Alkanlar R – CH<sub>2</sub> – CH<sub>2</sub> + H<sub>2</sub> → 2RCH<sub>3</sub>

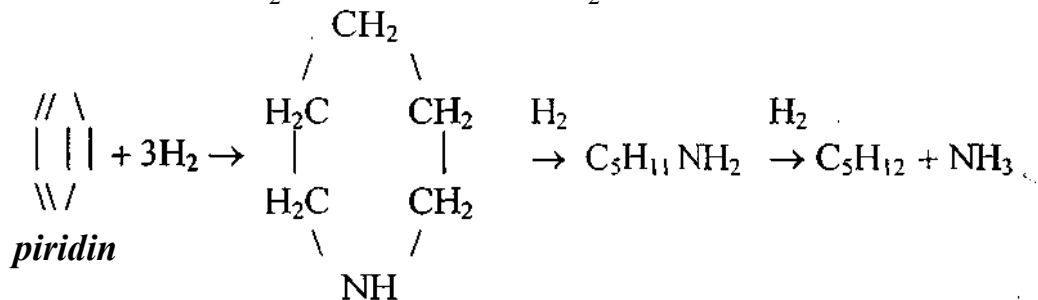
H – C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> + H<sub>2</sub> → H<sub>2</sub>O – C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub>;

To'yinmagan uglevodorod: C<sub>n</sub>H<sub>2n</sub> + H<sub>2</sub> → C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> + Q

ΔG < 0, K<sub>p</sub> > 1 - shu sababli jarayon davomida issiqlik ajralib chiqadi (ekzotermik reaksiya), shuning uchun past temperaturada olib borish mumkin.

R – SH + H<sub>2</sub> → C<sub>n</sub>H<sub>2n+2</sub> + H<sub>2</sub>S

R – S – R' + 2H<sub>2</sub> → RH + R'H + H<sub>2</sub>S



2. Katalitik kreking va mexanizmi. Neft distillyatlarini (uglevodorod qismlarini) katalizatorlar ishtirokida krekinglash, ya'ni katalitik krekinglash hozirgi vaqtda avtobenzinlarni olishni asosiy usullaridan biridir. Krekinglash jarayonida katalizatorni qo'llash uglevodorodlarni o'zgarishi mexanizmiga va mahsulot tarkibiga katta ta'sir o'tkazadi.

Afzalliklari: 1) Reaksiya tezligini oshirish bilan tempera-turani pasaytirish mumkin. 2) Katalizatorlar selektiv ravishda katta oktan soniga

ega bo'lgan aromatik, izo-parafin, izoolefin uglevodorodlarni kreking-benzinda yig'ilishiga olib keladi.

Jarayon T – 450-500°C, R – 1,5 atm; kt – 10-15% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 80-73% SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> ni miqdorini ortishi katalizator aktivligini oshiradi.

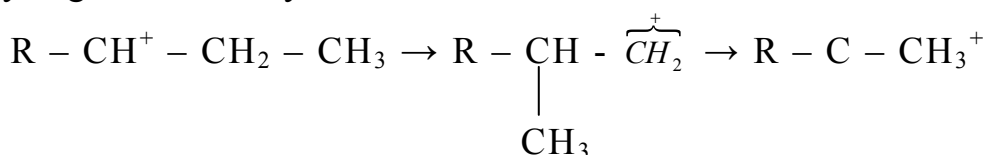
Katalitik jarayonni mexanizmi karbon-ionlarini hosil bo'lish mexanizmi bilan ifodalanadi.

Karboniy ionlari ammoniy ionlariga o'xshash bo'lib, 3 valentli musbat zaryadlangan ugleroddan iborat. Ular katalizator protoni bilan olefinlarni o'zaro ta'sirida oson hosil bo'ladi:

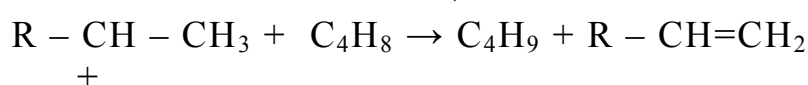
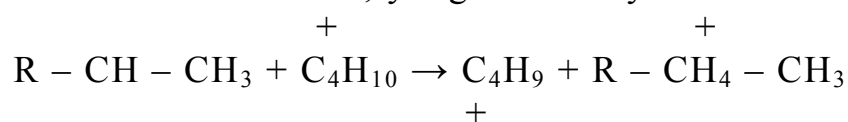


Karboniy ionlari aktiv oraliq mahsulot bo'lib, barcha katalitik kreking reaksiyalarida uchraydi.

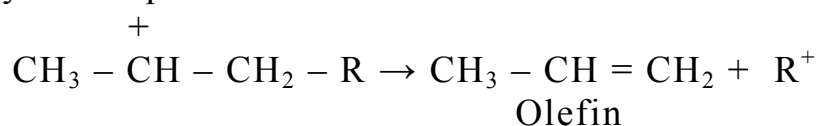
Karboniy ionlari quyidagicha o'zgarishga uchrashi mumkin: 1) qayta guruhlanish yoki izomer ion hosil bo'lish:



2) neytral ionlar bilan birikish, yangi karboniy ion hosil bo'ladi.



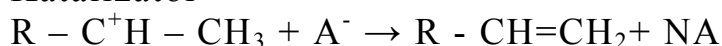
3) Karboniy ionini parchalanishi



Umuman KK jarayoni mexanizmi zanjir reaksiyaga o'xshashdir. Bunda zanjir hosil bo'lishi katalizatoridagi N-ionini ta'sirida quyidagicha sodir bo'ladi:



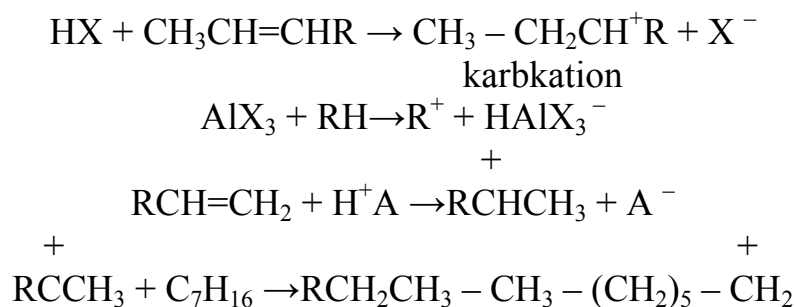
Katalizator



KK jarayoni oxirida katalizator regenerasiya qilinadi. U 540-580°C da olib boriladi (yoqish bilan).

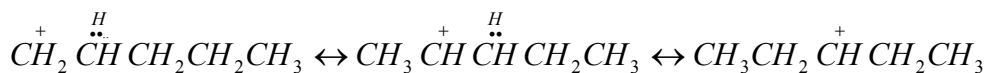
Bu jarayon katalizatorning aktiv markazlariga jarayonda ishtirok etayotgan molekularining absorbsiyalanishi hisobidan boradi. Katalizatorlar tarkibida – Fe, Co, Ni, Ru, W, Re, Os, Pt va boshqa metallar bo'ladi. Bu metallarni oxirgi d – qavati to'lmagan (elektronga)ligi sababli R larni biriktira boshlaydi. Molekulalar aktiv markazlar bilan turli yo'llar bilan birikishi mumkin. Bitta aktiv markazga bir nechta (dublet, multiplet) molekula birikishi mumkin (Balandin).

Kislota ishtirokidagi kataliz KK ning asosidir. Bunda karboniy-ion hosil (yoki karbkation) bo'ladi.

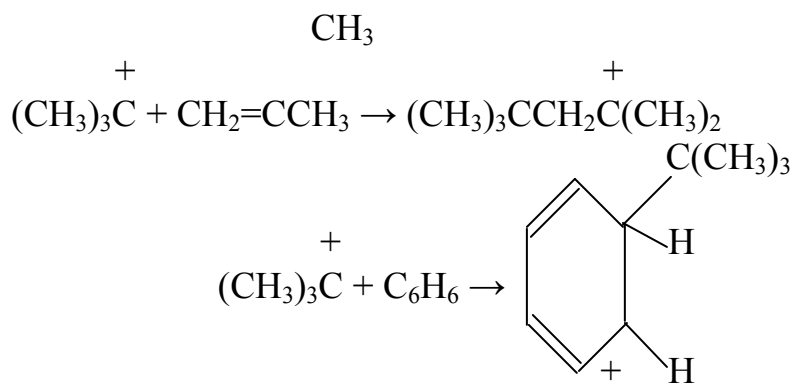


Kationitlar – reaksiyaga faol kirishuvchi birikmalar. Radikal ishtirokida boruvchi reaksiyalarning tezlik konstantasidan bir qancha marotaba katta qiymatga ega.

Radikallardan farqli ravishda karbkationlar izomerlanish xossasiga ega. Izomerlanish gidrid-ionni va metilanionni tashish hisobiga quyidagicha sodir bo'ladi:



Karbkationlar alken va arenlar bilan birikadi:



Karbkationlar ishtirokidagi reaksiyalar hamma vaqt suyuq fazada yoki qattiq katalizator yuzasida sodir bo'ladi.

**3.** Sanoatda K jarayoni qo'zg'almas yoki aylanib turuvchi (sirkulyasiya) kt larda olib boriladi. Sirkulyasiyalanuvchi kt-ni ishlatilganida kt ni aylanib yurish ko'rsatkichi (kratnost sirkulyasii kt) (N) teng bo'ladi:

$$N = \frac{R}{B} \quad (\text{kg/kg})$$

R – reaktorga berilayotgan kt miqdori, kg/soat.

V – reaktorga berilayotgan xom ashyo miqdori, kg/soat.

N ni hajmiy miqdori ham mavjud:

$$N_0 = \frac{R}{B} \quad (\text{m}^3/\text{soat});$$

$$N_0 = \frac{\beta_{\text{xom ashyo}}}{\beta_{\text{katal.}}} \cdot N$$

$\beta_x$  – xom ashyo zichligi;  $\beta_{kt}$  – katalizator zichligi.

N ni qiymatini oshishi kt ni reaksiya zonasida bo'lish davrini kamayishiga olib keladi.

Xom ashyoni mahsulotga chuqur ravishda aylanishi jarayonni qattiqlik faktori qiymatiga bog'liq. Qattiqlik faktori ( $f$ ) teng:

$$f = \frac{N}{v} \text{ (soat)}$$

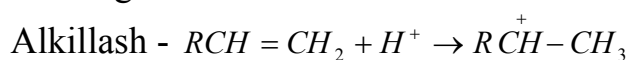
$N$  -  $kt$  ni aylanib yurish ko'rsatkichi;

$v$  – xom ashyoni uzatishni massa tezligi (kg/kg·soat).

Agar  $f$  qiymati katta va yuqori bo'lsa, kreking jarayoni shuncha samarali boradi.

KK jarayonida hosil bo'luvchi mahsulotlar:

1. Uglevodorod gazlari. Ularning tarkibini 75 – 90% ni propan – propilen va butan – butilen fraksiyasi tashkil etadi. Bu gazlardan alkilash jarayoni uchun alkilash agenti sifatida ishlatiladi.



karboniy kation

2. Benzin. Uning zichligi 0,72 – 0,77 bo'lib, oktan soni 83 – 91 gacha bo'ladi. KK jarayonidagi bu benzin fraksiyasi tarkibida 9 – 10% gacha to'yinmagan uglevodorodlar, 20 – 30% aromatik uglevodorodlar bo'ladi. To'yinmagan va parafin uglevodorodlarini 75 – 80% izomer tuzilishiga ega moddalardan iborat bo'ladi.

3. Engil gazoyl (fraksiya 195 – 350 °C). Uning zichligi 0,89 – 0,94 bo'lib, 40 – 80% aromatik uglevodorodlardan iborat. Setan soni 20 – 45 ga teng. Undan dizel yoqilg'i komponenti sifatida foydalaniladi yoki undan saja (qorakuya), naftalin, denantren olish uchun xom ashyo sifatida olinadi.

Benzin va dizel yoqilg'isi gidrotozalash (S dan) qilinadi.

4. Og'ir gazoyl ( $t > 350$  °C) – kokslash uchun xom ashyo. Unda S-ni miqdori ancha yuqori bo'ladi.



## **TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

katalitik kreking, katalizator turi, avia, avtobenzinlar, alyuminiy oksidi, SiO<sub>2</sub>, qo'shimchalar, allyuminiy silikatlari, katalizator ustki qismi, aktivlik, karboniy-ion, neytral-ion, regenerasiya, gidrokreking, koks, vodorod gazi ishtirokida.

## **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

1. Katalitik krekinglash nima?
2. Katalitik krekinglash mexanizmi.
3. Katalizatorlar turi.
4. Gidrokreking qanday jarayon?
5. Katalitik krekinglash asosi nimadan iborat.
6. Katalitik krekinglashda olinadigan benzin tarkibi.
7. Gidrokreking qanday maqsadda olib boriladi.
8. Gidrokreking jarayoni katalizatorlari.
9. Gidrokreking jarayonidagi reyaksiyalar.
10. Karboniy-ionlari qachon hosil bo'ladi?

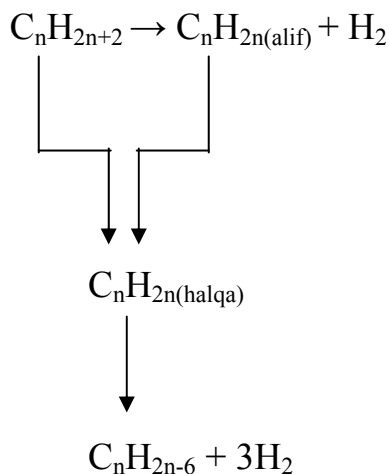
## 8-MA'RUZA. KATALITIK RIFORMING. GIDROGENIZASION JARAYONLAR.

### *Ma'ruza rejasi:*

1. Katalitik riforming jarayoni va uning mexanizmi.
2. Katalitik riforming jarayoni xom ashyosi, parametrlari va unda hosil bo'luvchi mahsulotlar.
3. Gidrogenizasion jarayonlar mexanizmi va unda foydalaniladigan katalizatorlar.

1. Naften va parafin uglevodorodlarining katalitik reaksiyalarini o'rganish natijasida akademik Zelinskiy boshchiligida siklogeksan uglevodorodlarini degidridlab, aromatik uglevodorodlar sintez qilishga erishildi.

1936-1937 yillarda xrom oksidi katalizatorligida 450 - 470°C da parafin uglevodorodini aromatik moddalarga aylantirish reaksiyalari kashf etildi. Bu reaksiyalar alkanlarni degidrosikllash nomini oldi. Bunday reaksiyalarda kamida oltita uglerod atomlari bo'lgan parafin zanjiri va natijada hosil bo'lgan naften uglevodorodi aromatik uglevodorodgacha degidridlanadi. Oksidli katalizator yuzasida dastlab alkanga degidridlanadi va u keyin sikllanishga quyidagicha uchraydi.



Umumiy holda bu jarayonni ng reaksiyasini quyidagicha yozish mumkin:

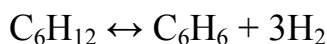


Shunday usul bilan geksandan benzol, heptandan toluol, oktan va nonanlardan aromatik uglevodorodlar aralashmalarini olish amalga oshiriladi. Aromatik uglevodorodlar olish reaksiyalarida olefin va siklopentan uglevodorodlaridan ham foydalanish mumkin. Bu reaksiyalar oksidli katalizatorlar ishtirokida borish tezlashadi.

Turli sinf uglevodorodlarini oksidli va metall katalizatorlar ishtirokida yuqori haroratda aromatik uglevodorodlariga aylanish moyilligi quyidagi qator bo'yicha ifodalanadi:

Siklogepsenli; siklogeksanli; siklopentanli; olefinli; parafinli.

Yuqorida keltirilgan jarayon, ya'ni naften, parafin, olefin va boshqa uglevodorodlarni katalizatorlar ishtirokida aromatik uglevodorodlarga aylantirish, sanoat miqyosida katalitik reforming nomi amalga oshirib kelinmoqda. Bu reaksiyalarda katalizator yuzasini koks bilan tezlikda qoplanishi sodir bo'ladi. SHu sababli bu vaqtda qo'shimcha tarzda boruvchi zichlanish va kondensasiyalanish reaksiyalarini to'xtatish va katalizatorlarni ishlash muddatlarini oshirish uchun katalitik reforminglash jarayoni vodorod gazini atmosferasida olib boriladi. Le-SHatele prinsipiga va massalar ta'siri qonuniga muvofiq degidridlash va degidrosikllanish reaksiyalarida vodorodning bosimini oshishi reaksiya muvozanatini o'ng tomondan chapga siljitadi:



Bundan tashqari vodorod bosimi qanchalik yuqori bo'lsa, klksni hosil bo'lishi shuncha kamayadi.

Katalitik reforming jarayonlari ichida gidroforming jarayoni eng birinchi bo'lib o'zlashtirildi. Bu jarayon 480 – 550°C temperatura va vodorod bosimi 15 – 25 atm bo'lganida alyumolibden katalizatori ishtirokida ( $MoO_3/Al_2O_3$ ) olib boriladi.

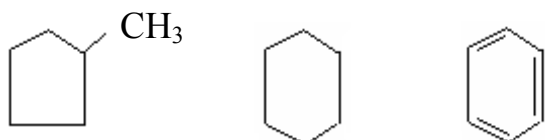
Hozirgi kunda katalitik reforming jarayoni qurilmalarida platinali katalizatorlar qo'llanganligi sababli bu jarayon platforming nomini oldi. Platina katalizatori alyuminiy oksididan tashkil topgan bo'lib, unga 0,6 % platina qo'shilgan. Jarayon 470 – 540°C atrofida va vodorod bosimi 14 – 15 atm bo'lgan sharoitda olib boriladi. Qurilmada ishlatiladigan aylanuvchi gaz tarkibida 75 – 90% vodorod bo'lishi kerak. Kokslanish bu vaqtda keskin kamayib katalizator uzoq muddat ishlashi mumkin (6 oy, 1-2y.).

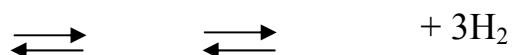
Katalitik reforming jarayonini olib borishdan asosiy maqsad – avtomobil benzinlarini oktan sonini oshirish va aromatik uglevodorodlarni (benzol, toluol, ksilol) neft xom ashyosidan ajratib olish.

Riforming jarayonini platinali katalizator yuzasida mexanizmi juda murakkabdir, chunki jarayon bir vaqtini o'zida yuqori harorat, vodorod bosimi va ko'p funksional xususiyatga ega katalizator ishtirokida boradi. Quyida biz katalitik reforming jarayonda boruvchi asosiy reaksiyalarni ko'rib chiqamiz:

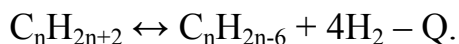
- Olti a'zoli naften uglevodorodlarini degidridlanishi. Bu reaksiyani jarayon haroratida termodinamika nuqtai nazaridan borishi aniqdir.

- Besh a'zoli naftenlarni olti a'zoli naften uglevodorodlariga izomerlanishi va keyin aromatik uglevodorodlarga degidridlanishi. Umumiy holatda bu reaksiya degidrozomerlanish nomini oldi. Masalan,





- Alkanlarni degidrosikllanishi:



Katalizator ishtirokisiz bu reaksiyani olib borish mumkin emas, chunki katalizatorsiz alkanlar parchalanib ketadi.

- Olefinlarni siklodegidridlanishi:



To'yinmagan uglevodorodlarni sikllanishi jarayoni juda tezlikda boradi, ammo qo'shimcha yonma-yon boruvchi parchalanish va kondensasiyalanish reaksiyalari tufayli katalizatorni zaharlanishi sodir bo'ladi. SHu sababli xom ashyo sifatida tarkibida to'yinmagan uglevodorodlari bo'lmagan fraksiyalar ishlatiladi. Katalitik reforming jarayonida boruvchi yuqorida keltirilgan reaksiyalar ichida kinetik nuqtai nazaridan naftenlarni degidridlanishi ancha katta tezlikda boradi. Qolganlari esa sekinroq sodir bo'ladi.

2. Neftni qayta ishlash korxonalarida katalitik reforming (platina katalizatorlari ishtirokida olib boriluvchi) jarayoni eng muhim hisoblanadi. U yuqori oktanli benzinlar olishda etakchi o'rin egallayli. Bu jarayon asosida oktan soni 95 bo'lgan benzin ishlab chiqarilmoqda. SHu bilan birga benzol, toluol va ksilollarni ishlab chiqarishda bu jarayonni ahamiyati juda kattadir.

Katalitik reforming (KR) qurilmalarida uglevodorod gazlari, aromatlashgan benzin, vodorod saqlovchi gaz olinadi. Mahsulotlarni chiqishi va tarkibi katalizator xossalriga, xom ashyoga va o'zaro bog'langan parametrlar (t, P, v va boshqalar)ga bog'liqdir. Hozirda KR qurilmalarida AP-64 katalizatori qo'llaniladi. Katalizator promotori (faollovchi) sifatida xlor birikmalari, masalan, dixloretnan ishlatiladi. Katalizator tabletka ko'rinishda 3-4 oy davomida foydalaniladi va azot muhitidagi havo kislorodi yordamida koksi yoqilib regenerasiya qilinadi. Regenerasiya qilinayotgan katalizator miqdoriga nisbatan koks 3% ni tashkil etadi.

Xom ashyosi. KR jarayoni xom ashyosi sifatida qaynash temperaturasi 60°C va yuqori, hamda oxirgi qaynash temperaturasi 180°C bo'lgan benzin fraksiyasi ishlatiladi. 180°C dan yuqori temperaturada qaynaydigan fraksiyalarni ishlatish mumkin emas, chunki bunda katalizator yuzasida koksni hosil bo'lishi ko'payadi, natijada uning ishlash muddati qisqaradi. KR uchun qurilmaga berilgan talabga muvofiq benzin fraksiyalarini turli qaynash temperaturasiga ega bo'lgan qismlari qo'llaniladi. Masalan, yuqori oktanli benzin olish uchun 85 – 180°C va 105 – 108°C da qaynaydigan fraksiyalardan foydalaniladi. Alohida aromatik uglevodorodlarni olish uchun esa quyidagi fraksiyalar ishlatiladi:

benzol olishda — 60 – 85°C;

toluol olishda — 85 – 105°C;

ksilol olishda — 105 – 140°C;

psevdokumol, durol, izodurool olishda — 130 – 165°C.

Oktan soni 95 – 100 bo'lgan benzin olish uchun qaynash temperaturasi 105°C dan boshlanadigan uglevodorodli fraklar katalitik reforminglanadi. Xom ashyoning uglevodorod tarkibi reforminglash benzinini chiqishi va unda aromatik uglevodorodlarni miqdorini o'zgarishiga sabab bo'ladi. Agarda xom ashyo

tarkibida siklli alkanlar va aromatik uglevodorod miqdori ko'p bo'lsa, riforming benzinini chiqishi shuncha ko'payadi (8.1-rasm).

8.1-rasm. Riforminglashda oktan soni 95 bo'lgan benzinni chiqishini xom ashyo tarkibiga bog'liqligi: 1— 85 – 180°C fraksiya; 2— 105 – 180°C fraksiya.

Jarayon parametrlari. Jarayonda boruvchi reaksiyalarning issiqlik effektlari eng avval xom ashyo tarkibidagi naften uglevodorodlariga bog'liq, chunki naftenlarni degidririlanishi reaksiyalari issiqlikni intensiv tarzda yutish bilan boradi. Parafinli xom ashyo olinganida issiqlik effekti – 50-70 kkal/kg bo'lsa, naftenli uchun – 100-140 kkal/kg ga teng. SHu sababli qurilmaga, ya'ni reaksiya boruvchi aralashmalari platinali katalizatorlarni juda tez zaharlagani sababli platforming xom ashyolarida dastlab gidrotozalash va quritish amalga oshiriladi. Natijada bunda oltingugurt miqdori 0,3 dan 0,001% gacha kamayadi. Agar xom ashyo sifatida to'yinmagan uglevodorodi bor bo'lgan (kokslash va gidrokreking mahsulotlari) fraksiyalar ishlatilsa, u holda bu xom ashyoda ham dastlabki gidrotozalash (to'yinmagan uglevodorodlarni vodorod bilan to'liq to'yinmagunicha) olib boriadi.

Jarayon temperaturasi 470 – 525°C ga teng. Haroratni oshishi benzin chiqishini oshiradi, gaz chiqishini kamaytiradi, kokslanish pasayadi, biroq bu vaqtda olinadigan benzinda aromatik uglevodorodlarni miqdorini kamaytiradi.

Xom ashyoni qurilmaga berishni hajmiy tezligi 1 – 2 soat<sup>-1</sup> ga teng. Hajmiy tezlikni kamayishi yuqorida keltirilgan harorat o'zgarandagi o'zgarishlarni beradi. Ammo eng past hajmiy tezlikda ham jarayonni olib borish maqsadga muvofiq emas, chunki u holda reaktor hajmini oshirish talab etiladi. Riforming jarayoni uchun 120 – 180°C fraksiya olingan vaqtidagi katalizatni chiqishi (495°C da) va tarkibi quyidagichadir:

Hajmiy tezlik, soat <sup>-1</sup> .....	0,5	1	1,5	2
Katalizatni stabil chiqishi, % .....	64,5	78,2	81	83
Katalizat zichligi ( $\rho_1^{20}$ ) .....	0,788	0,787	0,786	0,784
Aromatik uglevodorodlar miqdori, % .....	66,8	65,2	65,2	60

Tarkibida vodorodi bor bo'lgan gazning bosimini KR jarayonidagi o'rni muhimdir, chunki bosimni oshishi (20 – 40 atm) gaz va koks hosil bo'lishini keskin kamaytiradi. SHu bilan birga bosim ortishi aromatik uglevodorodlarni chiqishini kamaytiradi. Past bosimda aromatik uglevodorodlar ko'p chiqadi, ammo gaz ko'p ajraladi, natijada rifomat miqdori kamayadi (8.2-rasm).

8.2-rasm. KR jarayoniga bosimni ta'siri (105 – 140°C da qaynaydigan fraksiya olinganida).

KR da benzol olish uchun bosim 20 atm.ga pasaytiriladi. Bu vaqtda kokslanish uncha sezilmaydi.

Riforming reaktoriga keluvchi va tarkibida vodorod saqlovchi gazni 0°C va 760 mm.sim.ust.dagi hajmi bilan 20°C dagi hajmi nisbati – gazni aylanish (sirkulyasiya) takroriyiligi (kratnost) deb ataladi. Xom ashyo bug'larini vodorod bilan suyultirilishi katalizatorni samarali ishlashini ta'minlaydi. Gazni aylanish takroriyiligi 1500 – 1800 m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> oralig'ida bo'ladi. Aylanish takroriyiligini oshirilishi qurilmadagi yoqilg'i, suv, elektr-energiyasi sarflarini ko'paytiradi. Platforming qurilmasida 62 – 85°C (I) qaynash temperaturasidagi fraksiyadan benzol, 105 – 140°C (II) fraksiyadan toluol va ksilol hamda 95 oktan sonli benzin olish (III) ning texnologik rejimi quyidagicha:

	I	II	III
Temperatura, °C .....	525	525	500 – 515
Bosim, atm. ....	20	40	43 – 34
Hajmiy tezlik, soat <sup>-1</sup> .....	2	2	1,5
Gazni aylanish takroriyiligi, m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> .....	1500	1500	1850
Aylanuvchi gazda N <sub>2</sub> miqdori, m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> .....	80 – 90	80 – 90	70

Tarkibida 60 – 90% vodorodi bor bo'lgan gaz amalda yoqilg'i va moylarni gidrotozalash uchun qo'llaniladi. Bu vaqtda hosil bo'luvchi N<sub>2</sub>S dan oltingugurt va N<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olinadi. Quruq gaz korxonaning yoqilg'i tizimiga, piroliz yoki vodorod olish qurilmalariga yuboriladi. Tarkibida propan, butan, izobutan uglevodorodi bor fraksiya neft-kimyo sintezi sanoati uchun xom ashyo sifatida ishlatiladi.

3. Termik va katalitik krekingslash jarayonlarida gaz hamda benzin bilan birgalikda vodorodi kam bo'lgan yuqori molekularli mahsulotlar ham hosil bo'ladi. Bu xom ashyo tarkibida benzina, qolaversa gaz uglevodorodlariga nisbatan vodorodni to'g'ri miqdorlarda taqsimlanmaganligini ko'rsatadi. Agarda krekingslash jarayonidagi dastlabki xom ashyoda va mahsuloti – benzinda vodorodni nisbiy miqdorini 100N:S deb belgilasak, u holda quyidagi qiymatlarni olish mumkin:

Xom ashyo — neft qoldiqlari .....12 – 14

Benzin .....17 – 18

Bundan ko'rinadiki, xom ashyoni to'liq holda benzina aylanishi uchun vodorod etishmaydi. Shu sababli krekingslash jarayonida benzinni chiqish miqdori 40 – 50% dan oshmaydi. Shunga ko'ra, og'ir neft xom ashyosini qoldiqsiz motor yoqilg'isiga qayta ishlash uchun tashqaridan qo'shimcha tarzda N<sub>2</sub> berish lozim bo'ladi. Natijada bu jarayonda vodorod mavjudligi tufayli kokslanishni chiqarib keltiruvchi degirirlanish va kondensasiyalanish reaksiyalari sodir bo'lmaydi.

Tarkibida oltingugurti bor bo'lgan neft xom ashyosini krekingslash jarayonini vodorod ishtirokida olib borilsa, kam oltingugurtli mahsulot olish imkoniyati yaratiladi, chunki bu vaqtda oltingugurtli birikmalar gidrirlanib, N<sub>2</sub>S ko'rinishida ajralib chiqadi.

Neftni qayta ishlashning oxirgi va oraliq mahsulotlari tarkibidan oltingugurtli birikmalarini ajratib olish uchun gidrogenizasion jarayonlar qo'llaniladi. Hozirgi vaqtda gidrogenizasion jarayonlar quyidagi ikki yo'nalishda olib boriladi:

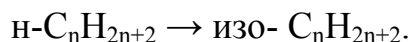
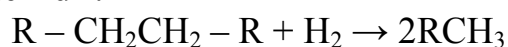
1. Neft xom ashyosini past molekularli uglevodorodlarga aylantirish uchun qoldiqsiz tarzda destruksiyalash, ya'ni gidrokrekingslash;

2. Turli neft fraksiyalarini to'yinmagan va oltingugurtli birikmalardan chuqur tozalash, ya'ni gidrotozalash (gidroochistka).

Gidrokreking va gidrotozalash jarayonlari katalitik jarayonlardir.

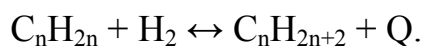
Bu gidrogenizasion jarayonlarda xom ashyo komponentlarini o'zgarishi quyidagichadir.

Alkanlar. Alkanlar uchun C—C bog'ni uzilishi bilan qoldiqlarni to'yintirishi va gidroizomerlashi xarakterlidir:



Alkanlarni gidrokrekingslanish tezligi ularni parchalanish tezligidan juda kam farq qiladi. Izomerlanish katalizatorni faol ta'siri hisobidan amalga oshadi. Tarmoqlangan alkan qoldiqlari tarmoqlanmaganlariga nisbatan vodorod bilan oson to'yinishi tufayli oxirgi mahsulotda izo-alkanlarni to'planishiga olib keladi. Chuqur tarzda alkanlarni parchalanishi maqsadga muvofiq emas, chunki bu vaqtda gaz, ya'ni metanni chiqishi ortadi.

To'yinmagan uglevodorodlar. Alkanlarni parchalanishi va siklik uglevodorodlarni dealkillash jarayonida turli tarkibli monoolefin (alken)lar hosil bo'ladi. Termodinamika nuqtai nazaridan alkenlar gidrirlanish, polimerlanish va halqalanish (siklizasiya) reaksiyalariga uchrashi mumkin. Biroq gidrirlanish reaksiyasi tezligi yuqori bo'lgani sababli polimerlanish va sikllanish reaksiyalari ro'y bermaydi. Gidrirlanish reaksiyasi quyidagicha qaytar jarayondir:



Reaksiya vaqtida ikkita “C—H”, bitta “C—C” (ajralish issiqligi natijasida) bog’ hosil bo’ladi va bitta “H—H” hamda bitta “C=C” (yutish issiqligi) bog’lari yo’qotiladi. Umumiy holda gidrirlash jarayoni issiqligi teng:

$$Q_{\text{gidr.}} = 2 \cdot 93,6 + 71,1 - 103 - 123 = 32,3 \text{ kkal/mol.}$$

Demak, gidrirlash jarayoni ekzotermik bo’lib, issiqlik ajralib chiqqanligi sababli uni past haroratlarda ham olib borish mumkin. Bu holda  $\Delta G \leq 0$  va  $K_p > 1$  bo’ladi. Ammo reaksiya tezligi juda past bo’lgani sababli katalizator ishlatish talab qilinadi. Gidrirlanishning klassik katalizatorlari sifatida qaytaruvchi metallar: Pt, Pd, Ni, Fe, Co qo’llaniladi. Harorat 400°C dan ortganida olefinlarni borishi termodinamik nuqtai nazardan kamayadi. SHuning uchun vodorodbosimini oshishi bu jarayonga ancha qulaydir. Olefinlarni tuzilishi va molekulyar og’irligiga qarab vodorod bilan to’yinish tezligi o’zgaradi. Demak, girirlash jarayonini to’liq borishi katalizator xossalari, t, P reaksiya aralashmasi tarkibi va reaksiyani borish davriga (vaqtiga) bog’liq ekan.

Naftenlar. Hidrokreking jarayonida naftenlarni parchalanishi, desikllanishi, dealkillanishi, halqalarni izomerlanishi va monosiklik uglevodorodlarni gidrogenolizlanishi sodir bo’ladi.

Siklopentan qatori uglevodorodlarini parafinlar hosil qilib, desikllanishi reaksiyalari gidrogenoliz deb ataladi. Masalan, metilsiklopentan 300°C da Pt katalizatori va vodorod ishtirokida quyidagi reaksiyalar boradi.

Aromatik uglevodorodlar. Bu xildagi uglevodorodlar uchun dealkillash va benzol yadrosini gidrirlanishi reaksiyalari xosdir. Natijada bu vaqtda hosil bo’luvchi naften uglevodorodlari yuqorida keltirilgan reaksiyalarga kirishadi. Benzol halqasini 300°C dan yuqorida gidrirlanishi musbat ishorali  $\Delta G$  qiymati bilan xarakterlanadi. SHu sababli jarayon muvozanatini to’yingan halqalar hosil bo’lishi tomoniga yo’naltirish uchun vodorod gazi bosimini oshirish talab etiladi. Polisiklik aromatik uglevodorodlarlarini gidrirlanishi bosqichli kechadi. Bunda dastlab eng chekkadagi halqa va keyin markaziy halqa gidrirlanadi. Hosil bo’lgan naften – aromatik aralashma siklogeksan halqasini uzib desikllanishi yoki siklogeksan halqasini siklopentan halqasiga aylantirib izomerlanishi mumkin. Oxir oqibat hidrokrekinglash jarayonini oxirgi mahsulotlarida naften va parafin uglevodorodlari yig’iladi. Benzol va uning gomologlarini gidrirlash maqsadga muvofiqemas, chunki agar yuqori oktanli benzin olish kerak bo’lsa, bu holda oktan soni kamayadi.

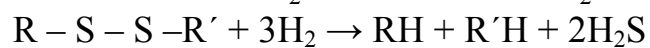
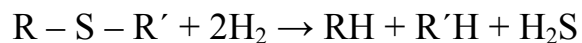
S, N, O saqlovchi moddalar. Tarkibida S, N, O saqlovchi neft birikmalari hidrokreking va gidrotozalash jarayonida  $N_2S$ ,  $N_2O$ ,  $NN_3$  ko’rinishda ajralib chiqishi sodir bo’ladi. Demak, oxirgi mahsulotlarni S birikmalaridan ozod qilish sharoiti yaratiladi. SHunga binoan, gudron, qoldiqlar va smolasimon moddalarga boy boshqa mahsulotlarni hidrokrekinglash qo’shimcha ravishda yoqilg’i olish imkoniyatini beradi.

S, N, O birikmalari uchun taalluqli gidrirlash reaksiyalarini quyidagicha ifodalash mumkin:

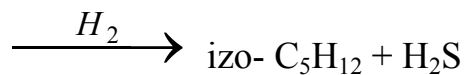
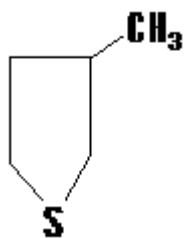




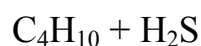
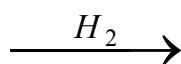
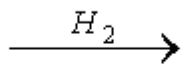
- sulfid va disulfidlarni gidrirlanishi:



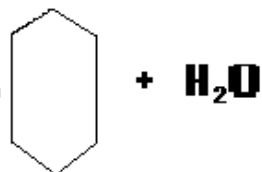
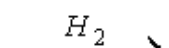
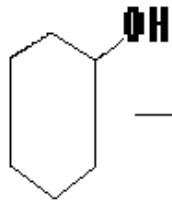
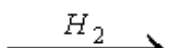
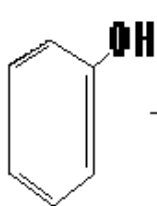
- tiofanlarni gidrirlanishi:



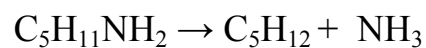
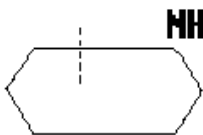
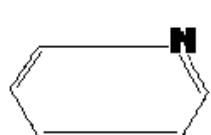
- tiofenlarni gidrirlanishi:



- fenollarni gidrirlanishi:



- piridin asosli moddalarni gidrirlanishi:



## **TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

Akademik Zelinskiy, siklogeksan, alkanlarni degidrosikllash, oksidli katalizator, benzol, toluol, ksilol, riforming, gidroforming,  $\text{MoO}_3/\text{Al}_2\text{O}_3$ , platforming, AP-64, degidroizomerlanish, parametrlar, benzin chiqishi, naften miqdori, hajmiy tezlik, gazni chiqishi, kokslanish, aylanish takroriyliigi, gidrokreking,  $\text{N}_2$  etishmasligi, gidrogenoliz,  $\text{N}_2\text{S}$ ,  $\text{NN}_3$ ,  $\text{N}_2\text{O}$  ko'rinishida.

## **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

1. Akademik Zelinskiy boshchiligida nima ish qilingan?
2. 1936-1937 yillarda nima kashf etilgan?
3. Alkanlarni alkenlarga degidririlanishi reaksiyalarini yozing.
4. KR qanday jarayon?
5. Gidroforming nima?
6. Platforming va AP-64 nimani anglatadi?
7. Degidroizomerlanish reaksiyasini yozing.
8. Xom ashyo tarkibi KRga qanday ta'sir etadi?
9. KR jarayonini parametrlarini aytib bering.
10. Gazni aylanish takroriyliigi nimadir?
11. Gidrokreking jarayoni haqida nimani bilasiz?
12. Alkanlar va to'yinmagan uglevodorodlar gidrogenizasion jarayonlarda qanday o'zgaradi?
13. Gidrokrekingda naften va aromatik uglevodorodlar qanday o'zgarishga uchraydi?
14. Tarkibida S, N, O saqllovchi moddalar gidrogenizasion jarayonlarda nima bo'ladi?

**9-MA'RUZA.**  
**GAZ VA GAZKONDENSATLARNI QAYTA ISHLASH**  
**TEXNOLOGIYASI. ALTERNATIV YOQILG'ILAR. GAZLARNI**  
**TOZALASH USULLARI.**

*Ma'ruza rejasi:*

1. *Gazlar turi, tarkibi va ularni qayta ishlashga tayyorlash.*
2. *Gazlarni tozalash usullari.*
3. *Oltinugurt va sulfat kislotani gazlardan olinishi.*

1. Organik sintez uchun gazlar asosiy va kerakli xom ashyodir. Bundan tashqari ular issiqlik va energiya manbaidir. Sintetik-kauchuklarni turlari, spirtlari, motor yoqilg'ilarini ayrim komponentlari, eriturchilar, qorakuyani sifatlisi, sintetik moy tolalar, smolalar, plastmassalar va boshqa ko'pgina sintetik moddalar hozirgi vaqtda gazlardan (uglevodorodlardan) olinmoqda.

Gazlar ikkiga – tabiiy va sun'iy (neftda qayta ishlash gazi) ga bo'linadi. Qaerdan qazib olinayotgani va usuliga ko'ra tabiiy gazlar -tabiiy, yo'lovchi va gazokondensatlarga bo'linadi.

Tabiiy gaz – bu nefti bo'lmagan toza uglevodorod gazi.

Yo'lovchi gaz – neft bilan birga chiquvchi gaz. Chuqurlikda va katta bosimda gazlar neftda erigan bo'ladi.

Gazokondensat – chuqurlikda gaz suyuq neft uglevodorodlari bilan to'yingan bo'ladi. Yuzaga chiqishi bilan suyuq faza gaz fazasidan oson ajraladi.

Tabiiy gazlar – asosan past molekularli parafin uglevodorod-laridan tashkil topgan. Ularda yuqori molekularli uglevodorodlar bo'lmaganligi sababli ular quruq gaz guruhiga kiradi.

Gazokondensatlar – tarkibida ko'p miqdorda metan, hamda neftni benzin, kerosin, aypim holatlarda dizel fraksiyasiga kiruvchi yuqori molekularli uglevodorodlar bo'ladi.

Yo'lovchi gazlar engil benzin (gaz benzini) olishni asosiy manbaidir.

Tabiiy gazlarda uglevodorod bo'lmagan H<sub>2</sub>S, N, SO<sub>2</sub>, suv bug'i va boshqa qo'shimchalar ham bo'lishi mumkin.

Neftni qayta ishlash vaqtida (turli uglevodorodlar fraksiyalariga ajratish – destruksiya) hosil bo'lgan gazlar – sun'iy gazlardir.

Masalan: termik va katalitik kreking, pirolizlar. Mazut termik krekinglanganda etilen, propilen, butilenlar miqdori ko'p bo'ladi. Katalitik kreking

vaqtida izobutan ko'p miqdorda chiqadi. Piroliz jarayonida esa etilen ko'p miqdorda chiqadi.

Past bosim ostida boruvchi kreking vaqtida gazlarni hosil bo'lishi kamayadi, piroliz vaqtida esa ortadi. Piroliz jarayonida reaksiyaga kirishishi yuqori bo'lgan olefin uglevodorodlari ko'p ajraladi. SHu sababli organik sintez uchun bu jarayon (piroliz) ahamiyatlidir.

Sun'iy gazlarda uglevodorod bo'lmagan  $H_2$ ,  $H_2S$ ,  $CO_3$ ,  $CO$  qo'shimchalari ham uchraydi. Shu boisdan gazlar yuqorida keltirilgan uglevodorodlar bo'lmagan qo'shimchalardan tozalanadi.

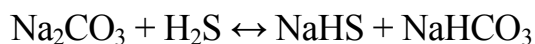
2. Gazlardan olinadigan (organik sintez uchun) xom ashyo sifatiga ta'sir etuvchi ortiqcha qo'shimchalar gazni tarkibidan chiqariladi, ya'ni tozalanadi. Tozalash jarayonlari ko'p bosqichli bo'lib, murakkabdir. Gazlarni  $H_2S$  dan tozalash: quruq va suyuq holatdagi ko'rinishlarga bo'linadi.

Aktivlangan ko'mir. ( $FeOH_2$ ,  $Fe_2O_3$ ) va boshqalar ishtirokidagi tozalash quruq, sodali eritma, etanolamin, fenolyantlar ishtirokidagisi esa suyuq holatdagi tozalash deyiladi. Quruq holdagi tozalash anchadan beri qo'llanilib kelinadi. Bu usul past bosimda gaz miqdori kam bo'lganida,  $H_2S$  dan to'liq tozalash uchun ishlatiladi.

Yuqori bosimli gazni tozalash uchun bu usul qo'l kelmaydi, chunki chaqnab otilishi mumkin (spekaniya).

Gazlar miqdori ko'p bo'lganida suyuq holda tozalash usuli qo'llaniladi.

$Na_2CO_3$  bilan tozalash skrubberda yuqoridan pastga tomon harakatlanib, o'ziga ro'para kelayotgan gaz bilan uchrashadi, natijada quyidagi reaksiya boradi:



Ishlatilgan  $Na_2CO_3$  skrubberdan regeneratorga uzatilib tozalanadi. Regeneratorni yuqorisidan chiqayotgan  $H_2S$  bilan havo aralashmasi yoqiladi. Bu usul gazni to'liq  $H_2S$  dan tozalashni ta'minlamaydi.

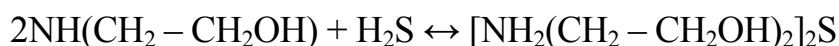
Gazlarni oltingugurt birikmalaridan to'liq tozalash uchun suyuq holdagi usul qo'llaniladi. Bunda mono-, di- yoki trietanolamin va fenolyantlar ishlatiladi. Etanolaminlar ishqorlik xossasiga ega bo'lib,  $H_2S$ , bisulfidlarni ( $R - S - S - R'$ ),  $N_2SO_3$  va boshqa qo'shimchalarni o'ziga yaxshi yutadi. Etanolamin bilan tozalash quyidagi chizmada keltirilgan.

1-rasm. Gazlarni tozalash texnologiyasining sxemasi.

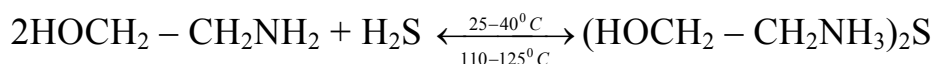
1 – Absorber; 2 – Desorber; 3 – Separator; 4 – Issiqlik almashtirgich; 5 – Sovutgich; 6 – Rezervuar; 7 – Nasoslar.

1-rasm. Gazlarni tozalash texnologiyasini sxemasi.

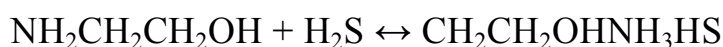
Tozalanadigan gaz skrubber (1) ga (tarelka yuki kesik nasadkadagi) keladi. U skrubberni pastki qismidan kelib, yuqori qismidan chiqib ketadi. Dietanolaminlar bilan uglevodorodlar o'zaro ta'sirlanmaydilar.  $H_2S$ ,  $H_2CO_3$  lar bilan esa bog'lanadi (20-30°C temperaturada):



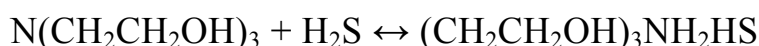
Ishlatilgan eritma 50 – 100 atm. bosim ostida issiqlik almashtiruvchi (3) orqali o'tib regeperator (4) ga keladi. Eritma qizdirgich (4) da 105 – 130°C da qizdirilib, bunda dietanolamin sulfidi dietanolamin va  $H_2S$  ga ajraladi. Tiklangan dietanolamin oldin issiqlik almashtiruvchi (2) da qisman sovutilib nasos (5) yordamida sovutgich (6) orqali o'tkazilib yana skrubberga qaytariladi.



DEA



MEA



TEA

$H_2S$  bilan  $SO_3$ , suv bug'lari bilan birgalikda regeneratorni yuqori qismidagi kondensator-sovutgich (7) ga o'tadi va kondensat yig'uvchiga (8) boradi. Yig'uvchi (8) dan gaz ajratib olinib oltingugurt, kislota olish uchun ishlatiladi. Kondensat regeneratorni boyitish (to'yintirish) nasos (9) yordamida oroshenie uchun unga beriladi.

Gazlar tarkibidagi oltingugurt birikmalarini yuqoriga qarab 2- va undan yuqori bosqichli tozalashni amalga oshiriladi.

Jarayonni kamchiliklaridan biri, gazni katta tezlikda harakati tufayli ko'pik hosil bo'lishi ko'payib (penoobrazovanie) reagentni chiqib ketishi (u bilan) ortadi.

Gazlarni suyuq yutuvchilar bilan quritish ko'p tarqalgan usullardan biridir. Bunda har qanday bosimdagi gazlarni quritish mumkin. Quritish usuli gazlarni  $H_2S$  dan tozalash texnologiyasi bilan bir vaqtda amalga oshirilmoqda.

Suyuq yutuvchilar – etilenglikollap yordamida tozalash.

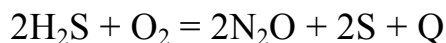
Etilenglikol o'zida suvni yaxshi yutadi. Bunda 60% etilenglikol, 20%-monoetanolin, 20% -  $H_2O$  dan iborat yutuvchi ishlatiladi. Gazni namligi va  $H_2S$  ni mikdoriga qarab, DEG va MEA lar mikdori yutuvchida o'zgartiriladi. Bu usul  $T = -20^{\circ}C$  past bo'lgan sharoit uchun ishlatiladi.

### S va H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ni gazlardan olinishi.

Gazlarni tozalashdan chiqadigan H<sub>2</sub>S dan foydalanib, S va H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> olinishi mumkin.

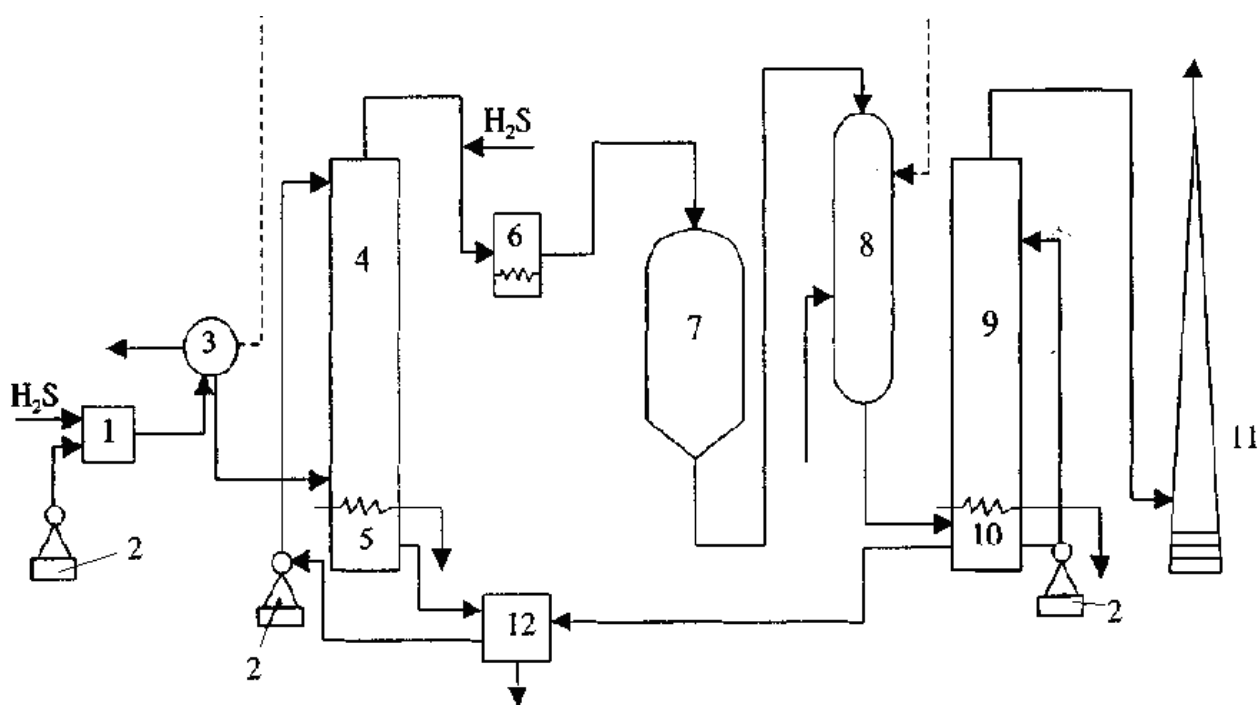
S-ni olish uchun bir necha usul qo'llaniladi.

Masalan: H<sub>2</sub>S 260°C da havo aralashmasi bilan reaktorlarda Fe katalizatorlaridan o'tkaziladi. Bunda:



Reaksiya katta issiqlik chiqishi bilan boradi, natijada chiqayotgan S ni 1/3 qismi SO gacha oksidlanadi. 260°C da uglevodorod qo'shimchasi to'liq yonmaganligi sababli katalizator yuzasida koks hosil bo'lishi ortadi. Bu usulni kamchiligi.

SHu sababli S-ni olishni 2 bosqichli texnologiyasi qo'llaniladi. Asosiy yo'nalish bu – hamma H<sub>2</sub>S ni S va suvga ajralguncha yoqishdan iborat.



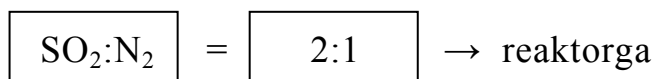
### ***Oltinigurt olishga***

2-rasm. Oltinigurt olish texnologiyasining sxemasi.

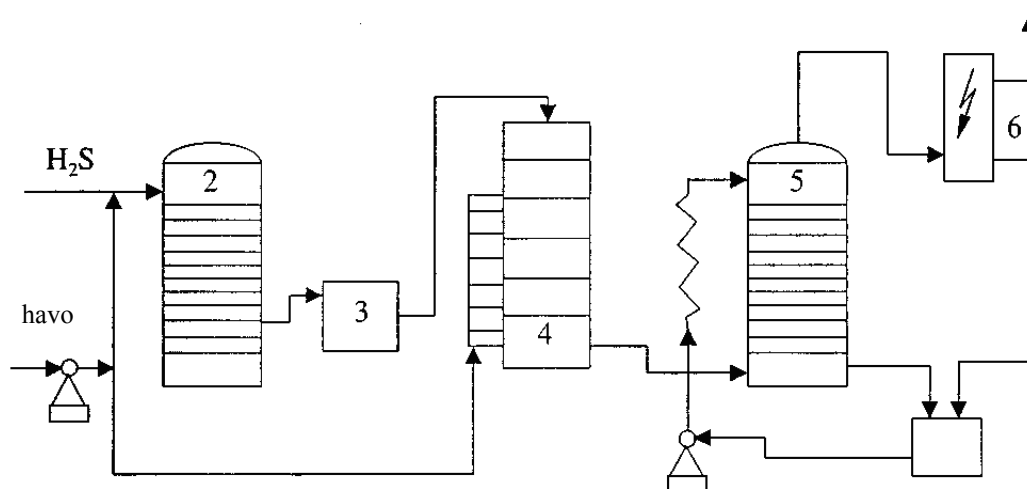
H<sub>2</sub>S havo boruvchi qurilma (2) yordamida havo bilan birgalikda reaksiya pech (1)ga yuboriladi. Bunda u va uglevodorodlar qo'shimchalari to'liq yonadi. Pechdan chiqayotgan gazlar (1120°C) utilizator-qozon (3) da sovutiladi va yuvuvchi kolonna (4) ga uzatiladi. Bu kolonnada sovush va oltinigurtning kondensatsiyalanishi sodir bo'ladi.

Suyuq oltinigurt 140°C da kolonnani (4) yuqori qismiga beriladi. Uning past qismiga oqib tushayotgan S zmeevik (ilonsimon) sovutgich (5) sovuq suvda ishlaydi va sovutiladi. Kondensatsiyalangan S yig'uvchi idish (12) ga boradi. 4-chi kolonnadan chiqayotgan gaz 6-qizdirgichda qizdiriladi (260°C gacha) va 7-reaktorga uzatiladi. Reaktor tabiiy boksit bilan to'ldirilgan bo'lib, u H<sub>2</sub>S ni

yanada to'liq aralashishiga olib keladi. Reaktordan chiqayotgan gazlar qozon (3) dan kelayotgan suv yordamida sovutiladi – ekonomayzerda (8) va u (9) – yuvuvchi kolonnaga boradi. Bu kolonnani pastki qismida ham sovutuvchi zmeevik – 10 joylashgan. Hosil bo'lgan S – 12 – yig'uvchiga yuboriladi. 9-chi kolonnadan chiqayotgan gazlar 11 – mo'riga borib, u erda oxirigacha yoqiladi ( $H_2S$  ni qolgan qismi):



$N_2SO_4$  ni olinishi ( $N_2S$  dan) uchta asosiy bosqichdan iboratdir. Bular:  $N_2S$  ni havo bilan yoqish ( $SO_2$  olish uchun),  $SO_2$  ni katalizator yordamida  $SO_3$  gacha oksidlash,  $N_2SO_4$  ni olish.



3-rasm.  $H_2SO_4$  ni olish sxemasi.

$H_2S$  ni yoqishda katta  $Q$  chiqadi, shuning uchun tutashtiruvchi qurilmaga gaz aralashmasi sovutilib borishi kerak.

$H_2S$  pech (2) da 1-dan uzatilayotgan havo (ventilyatordan) bilan yoqiladi. Pechdan gaz  $1000^\circ C$  da 3-qozon-utilizatorga boradi va u erda chiqqan  $Q$  hisobiga suv bug'i olinadi.  $450^\circ C$  gacha sovutilgan gaz kontakt qurilmasi (4) ga keladi. Unda temperaturani pasaytirish uchun yana havo yuboriladi. Qurilma (4) da  $SO_2$  ni  $SO_3$  ga aylanadi. Suv bug'i bor gaz qurilmadan kondensator – 5 (bashnya-kondensator)ga boradi. 5-  $H_2SO_4$  bilan (oroshenie) boyitilib turiladi. Kislotani kondensatorga kirish  $T = 50 - 60^\circ C$  chiqishda esa  $T = 80 - 90^\circ C$  ga teng. Bunda  $SO_3$  va suv bug'lari  $H_2SO_4$  ni bug'ini hosil qiladi va u kondensatlanadi. Kondensatlanmagan gazlar elektrofiltr – 6 ga borib,  $H_2SO_4$  dan ajratiladi.

### **TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

Organik sintez, sintetik moddalar, motor yoqilg'ilarini ayrim komponentlari, tabiiy, sun'iy, gazokondensat, yo'lovchi gaz, piroliz vaqtida, gazlarni tozalash quruq va suyuq holatda, skrubber, soda, monoetanolamin, dietanolamin,  $N_2S$ , absorbsiya, desorbsiya, kontakt apparati, oltingugurt, gaz uglevodorodlarini, adsorbsiya, rektifikasiya, xemosorbsiya, ko'p usullik, gipersorbsiya, kondensat, kolonna, kondesatorlar yordamida.

### **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

1. Gazlarni turlarini aytib bering?
2. Gazlarni qayta ishlashga tayyorlash.
3. Gazlarni tozalash usullari.
4. S ni gazlardan olinishi.
5. Gazlardan absorbsiya usuli bilan tozalash sxemasini aytib bering.
6. Adsorbsiya va absorbsiyalash jarayoni asosi.
7. Gazlardan  $N_2SO_4$  ni olish.
8. Gazlarni quruq usulda tozalash.
9. Gazlarni  $SO_2$  dan tozalash qanday amalga oshiriladi?



**10 – MA’RUZA.**  
**GAZLARNI UGLEVODOROD QISMLARIGA AJRATISH USULLARI.**  
**SUYULTIRILGAN VA SIQILGAN GAZLAR.**

*Ma’ruza rejasi:*

1. Respublikada gazni qayta ishlash ahvoli, ularni fraksion qismlarga ajratish usullari va olinadigan mahsulotlar.
2. Suyultirilgan va siqilgan gazlar.

1. Respublikada tabiiy gazni qazib olish va qayta ishlash jadal sur’atlarda oshib bormoqda. Yangi konlar (Ustyurtda) ochilmoqda. Hozir yiliga 55-60 mlrd.m<sup>3</sup> gacha gaz qazib olinayapti.

Gaz aralashmalarini tozalagan alohida uglevodorodlarga yoki uglevodorodlar qismlariga (fraksiyalariga) ajratish uchun quyidagi jarayonlarni: absorbsiya, adsorbsiya, rektifikasiya (bosim ostida), xemosorbsiya va ko’p usullik qo’llaniladi (kombinirovaniye).

Absorbsiya – gaz aralashmasidagi propilendan pentangacha bo’lgan fraksiyalarni ajratib olish uchun ishlatiladi. Ajralayotgan qismda etan va etilen ham uchrashi mumkin.

Bu usul gaz oqimiga qarama-qarshi harakatlanadigan absorbentni yutishidan iborat. Gaz komponentlari suyuqlikda eriydilar. Komponentni molekulyar og’irligi ortishi bilan ular absorbentda shuncha yaxshi eriydi.

Masalan: pentan to’liq eriydi.

butan – 90-95% yutiladi.

propan – 75-80%.

etan – 25-30%.

metan esa ancha kam miqdorda yutiladi.

Qaysi uglevodorodni ajratib olinishiga qarab T, R, absorbentni gaz bilan miqdoriy nisbatlari tanlanadi. Odatda absorbsiya 12-20 atm.da olib boriladi.

R – ortishi bilan ajratib olish darajasi ortadi (temperatura pasayishi bilan ham).

Gazni suyuqlikda yutilishi Q ajralishi bilan boradi (absorbsiya issiqligi -  $\Delta N_{ads}$ ):

$$\frac{d \ln K_p}{dT} = \frac{\Delta H_{ads}}{RT^2}$$

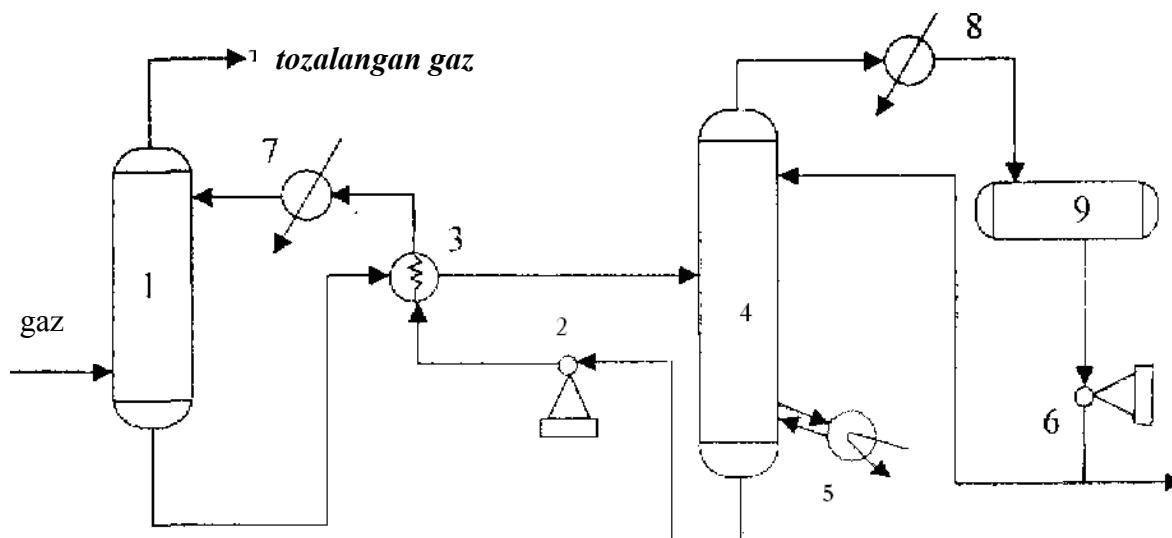
T – ortishi bilan gaz fazadagi komponentlarni bosimi ortadi va absorbsiya susayadi. Yuqori haroratda absorbsiya tugab, desorbsiya jarayoni borishi mumkin.

Fraksiyalar miqdorini ortishini oldini olish uchun absorberlar oraliq sovutiladi.

Absorbsiya 35°C dan yuqori bo'lmagan temperaturada olib boriladi. Gazlarni suyuqlik ustidagi bosimini ortishi, absorbent temperaturasini bosimlarini eritmadagi gazlarni parsial pasayishi absorbsiyani samaradorligini belgilaydi.

Absorbsiya samaradorligi (effekti) 1kg absorbent yutgan – gazni miqdori ( $m^3$ ) ga teng. Samaradorlik R va T dan tashqari boshqa shart-sharoitlarga ham bog'liq (yuzasi absorbent, ko'pik hosil bo'lishi, qaynash-aralashishi tezligi).

Absorbent sifatida – ligroin, kerosin, kerosin-gazoylli neft fraksiyalarini ishlatish mumkin. Uglevodorodlar bilan to'yingan absorbent desorbsiya qilinadi (haydalib kondensasiya qilinadi).



Uglevodoroddagi to'liq gaz absorberni (1) pastki qismidan beriladi (tarelkalarga). Absorber yuqori qismiga esa absorbent beriladi. Ayrim uglevodorodlari yutilgan gaz uni yuqori qismidan chiqadi. Uglevodorodlar bilan to'yingan absorbent issiqlik almashuvchi (3) dan o'tib desorberga (4) keladi. Desorberda (5) qizitgich hisobiga yutilgan uglevodorodlar bug'lantiriladi. Desorberni pastki qismidan uglevodorodlardan ajralgan absorbent (3) ga yuboriladi. (2) nasos yordamida u (7) sovutgich orqali o'tib absorberga tushadi. SHunday qilib jarayon qurilmasi absorbent – absorber – desorber – absorber siklida (yopiq) ishlaydi.

Desorberni yuqori qismidan bug' holat absorbentdan ajralgan gaz komponentlari (8) sovutgichda sovub kondensatlanadi va 9 yig'uvchiga tushadi. Kondensasiyalanishga ulgurmagani benzin gazi (9) dan nasos yordamida so'rib olinib, desorberni to'yintirish (boyitish) uchun ishlatiladi. Uning ortiqcha qismi tayyor mahsulot sifatida ishlatiladi.

Adsorbsiya jarayonida qattiq yutuvchi sifatida mayda g'ovakli, aktiv yuzaga ega adsorbentlar ko'mir, silikagel, grafit va boshqalar ishlatiladi. Adsorbent aktivligi (yutish) g'ovaklar mayda bo'lishi kerak.

Adsorbentlarni solishtirish yuzasi deb, yuzasi birligini uning og'irligiga nisbatiga aytiladi ( $m^2/g$ ). Yirik va mayda g'ovakli adsorbentlar bor. G'ovaklar diametri angstromda o'lchanadi.

$1 \text{ \AA} = 10^{-8} \text{ sm}$ . Mayda g'ovak  $\leq 30 \text{ \AA}$ , yirik g'ovak  $> 3 \text{ \AA}$ .

Adsorbsiya asosan 20-25°C va R= 4-6 atm. li olib boriladi.

Uglevodorodlarni adsorbsiyasi ularni molekulyar og'irligi, kimyoviy tarkibiga bog'liq.

Olefin uglevodorodlari yaxshi yutiladi, parafin uglevodorodlariga nisbatan. Yuqori molekulyar birikmalar ham yaxshi yutilib, o'zidan oldin yutilgan molekulyar uglevodorodlarni siqib chiqaradi.

Yutilgan uglevodorodlarni desorbsiya qilish uchun haroratni 250°C gacha suv bug'i bilan oshiriladi. Natijada ajralgan uglevodorodlar kondensatlanib, suvdan ajraladi. SHundan keyin adsorbent quritiladi (quruq gazda), adsorbentdan chiqayotgan gaz yordamida. Gaz uglevodorodlarini yutish jarayoni 40-60 min.ni tashkil etadi. Dastlab  $T=50^{\circ}\text{C}$  keyin  $Q$  chiqishi hisobiga 70°C gacha oshirish mumkin.

Davriy ishlovchi adsorbentlar unumdorligi yaxshi emas. SHuning uchun uzluksiz ishlovchi adsorbentlar ishlatiladi. Bu jarayon – gipersorbsiya deyiladi. Bunda ajralish uchun yuborilgan gaz uzluksiz harakat qilayotgan aktiv ko'mir bilan to'qnashadi. Desorbsiya 250-360°C da oshiriladi. Adsorbentni regenerasiya qilish 560-600°C da amalga oshiriladi. Bu usul ko'proq etilenni gazdan ajratish uchun qulaydir.

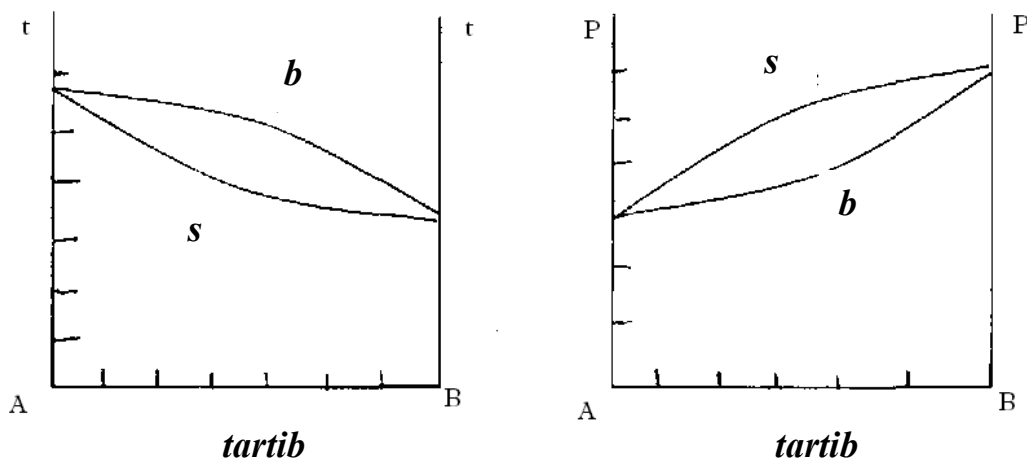
Ammo etilenni etandan ajratish uchun bu usul noqulay.

Adsorbsiyani umumiy kamchiligi – gaz aralashmasidan albatta og'ir uglevodorodlarni chiqarish kerak bo'ladi., chunki ular desorbsiya vaqtida adsorbentdan yomon ajraladi.

Rektifikasiya usuli gaz uglevodorodlarini qismlarga (fraksiyalarga) ajratishini asosiy usulidir. Gaz uglevodorodlarini to'g'ridan-to'g'ri fraksiyalarga ajratish ancha qiyindir. SHu sababli ko'pincha gaz asosan ikki (fazoga): - bug' fazadagi past molekulyar og'irlikka ega uglevodorodlar, suyuq fazadagi yuqori molekulyar og'irlikka ega uglevodorodlarga ajratiladi.

Hosil bo'lgan ikki xil fazani (“suyuqlik-gaz”) mexanik usul bilan suyuqlik va gazga ajratiladi. Keyin suyuq faza fraksiyalarga ajratish kolonnalarida rektifikasiya qilinadi.

Gazlardan suyuq fazani ajratib olish uchun temperaturani pasaytirish, bosimni esa oshirish bilan amalga oshiriladi.



Gazlarni siqilishi yuqori temperaturada qaynaydigan uglevodorodlarni kondensatlanishiga olib keladi. Shu boisdan u uglerodorodlarni aniq ajralishini ta'minlamaydi.

Gaz aralashmalarini sovutish (juda past temperaturagacha) uglevodorodlarni kondensatlanishi uchun zarur bosimni bir oz bo'lsa, ham kamaytirish imkonini beradi. Gazlarni sovutish uchun turli tizimlar (sistemalar) ishlatiladi.

Masalan:

- 50°C ga sovuta oladigan ammiakli sistema.
- 100°C ga sovuta oladigan 2-ta bosqichli "etan – ammiakli" sistemalar.
- Drosselli sovutish (bu drossel effektiga, ya'ni siqilgan gazlarni juda tezlik bilan bosimini pasaytirish usuli).

Ajratishni qaysi usulini qo'llash; fraksiyalarni qaerlarda ishlatishiga; gazlarni dastlabki tarkibiga; ajraladigan uglevodorodlarni tozaligiga bo'lgan talablardan kelib chiqadi.

Amalda esa asosan uglevodorodlarni atomi soniga qarab, fraksiyalarga ajratish olib boriladi.

Sun'iy gazlar: - metan, etan-etilen, propan-propilen, butan-butilen, pentan-amilen fraksiyalariga ajratiladi.

Ammo hozirgi organik sintez sanoati korxonalari gazlarni aniq alohida komponentlarga ajratishni talab qilmoqda.

Masalan: etan-etilen fraksiyasini emas, balki etanni, etilenni alohida-alohida ajratib berish kerak. Buning uchun bosim ostida rektifikasiya qilinmoqda, bu uglevodorodlarni  $T_q$  lari 15°C ga farq qiladi.

$$T_{C_2H_6} = - 88,6^\circ C$$

$$T_{etilen(C_2H_4)} = - 103,8^\circ C(104^\circ C)$$

Propan va propilen 5,6°C ga farq qiladi.

$C_4$  ga teng uglevodorodlarni (masalan, kreking vaqtida chiqarilgan gazlarni) ajratish ancha qiyin. Butan-butilen fraksiyasidagi komponentlarni temperaturalari bir-biriga ancha yaqindir.

Masalan: - izobutan  $T_q = - 11,7^\circ C$

- izobutilen  $T_q = - 6,9^\circ C$
- buten-1  $T_q = - 6,26^\circ C$
- butadien  $T_q = - 4,4^\circ C$
- n-butan  $T_q = - 0,5^\circ C$

Butan-butilen uglevodorodlaridagi butanni butadiendan ajratish uchun kamida 200 dona tarekasi bor rektifikasion kolonna kerak. Buni esa amalga oshirib bo'lmaydi.

Bundan tashqarn, butadien butan bilan - 5°C da qaynaydigan azeotrop aralashmalap hosil qiladi.

Shu sababli temperaturalari bir biriga juda yaqin bo'lgan uglevodorodlarni azeotrop rektifikasiyalash usuli bilan ajratiladi. Ajralishi kerak bo'lgan uglevodorodlarga azeotrop aralashma hosil qiluvchi birorta komponent

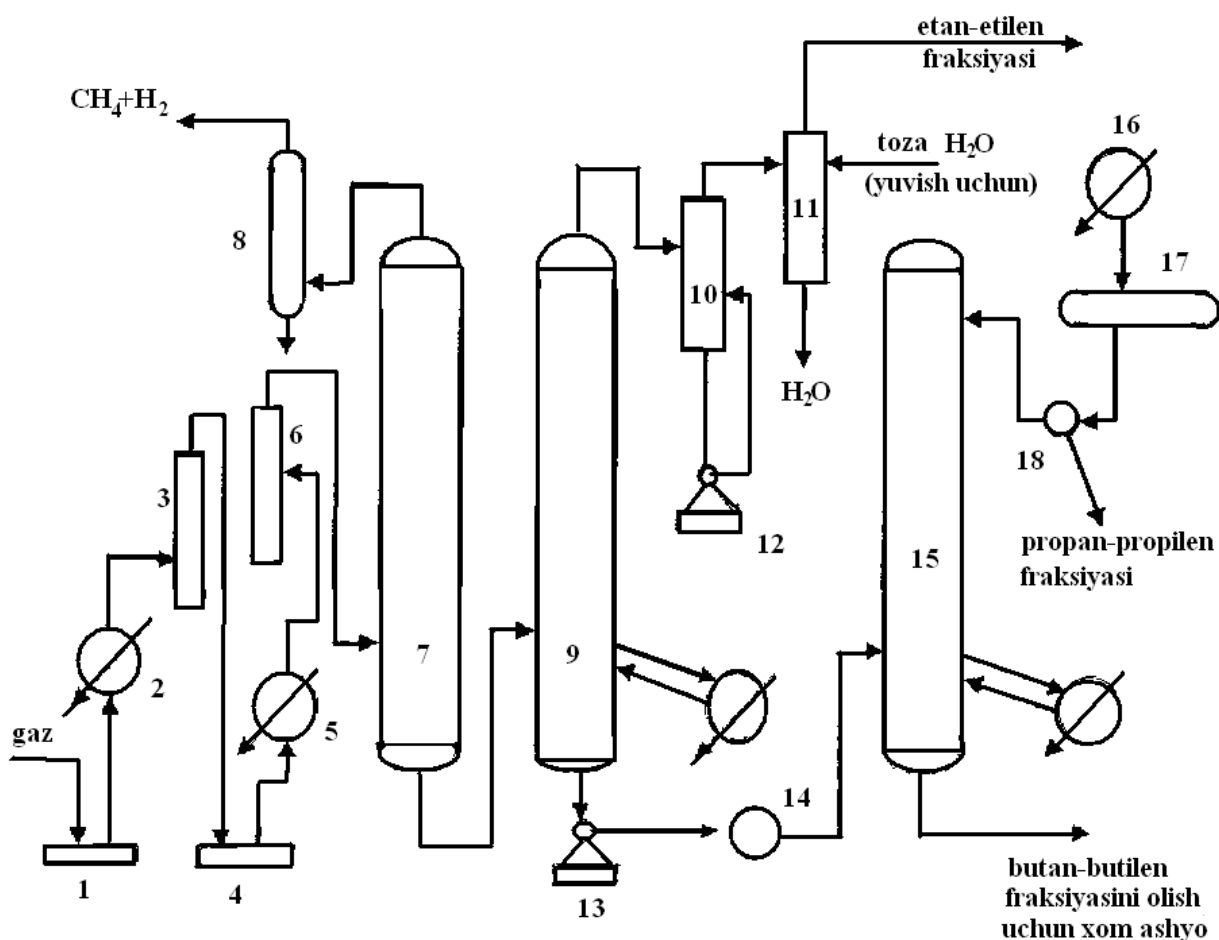
qo'shiladi (uning temperaturasi boshqalaridan ancha farq qiladi). Keyin rektifikasiya qilinib, azeotrop aralashma hosil qilmagan uglevodorod ajratib olinadi. Shundan so'ng azeotrop aralashma ajratiladi.

Xemosorbsiya usuli - ajralayotgan uglevodorodlarni yutuvchi moddalar bilan kimyoviy birikmalar hosil qilishiga asoslangan.

Xemosorbsiya ikki xil bo'ladi:

- Xemosorbsion jarayonlar. Gaz komponentlari qattiq yutuvchi tomonidan bog'lanib ajraladi.
- Xemosorbsion jarayonlar. Ajratilayotgan komponent suyuq holdagi yutuvchi bilan kimyoviy birikma hosil qiladi.

Sanoatda asosan xemosorbsiya jarayonlari qo'llaniladi. Unda hosil bo'lgan kimyoviy birikmalar qizdirilsa dastlabki moddalarga ajratib ketadi.



Xemosorbent sifatida -  $\text{SO}_2$

Masalan: u butadien bilan qattiq holatdagi siklik sulfonlar hosil qiladi. Agar sulfonlar  $125^\circ\text{C}$  qizdirilsa, dastlabki moddalarga parchalanib ketadi.

Xemosorbent sifatida esa -  $\text{CuCl}$ , ya'ni (1) valentli Cu tuzlari ishlatiladi.

Masalan: 1 valentli mis asetatini ( $\text{CH}_3\text{SOOCu}$ ) ammiakli eritmasi butadien bilan kompleks birikma hosil qiladi. Bu usul bilan butadienni gazlardan ajratib olish uchun qo'llaniladi.

Absorbsiya-rektifikasion usul. Fraksiyalarga ajralishi kerak gaz ( $H_2S$  tozalangan) kompressor (1) yordamida 4 atm. bosimgacha siqiladi, 2 sovutgachda sovutiladi, keyin gaz separator (3) ga yuboriladi, undan keyin u 17-18 atm. gacha siqish uchun (4) kompressorga uzatiladi. U (5) sovutgichdan o'tib, (6) gaz separatorga keladi, unda gaz kondensatdan ajraladi. Keyin 30-35°C ga ega gaz absorberni (7) pastki qismiga keladi. Absorberda  $R = 14-16$  atm. da ushlab turiladi. Yuqori qismidan absorbent bo'ladi. Absorberni yuqori qismini  $T = 30^\circ C$ , pastki qismi esa  $45^\circ C$ . (7) absorberdan  $CH_4$  va  $H_2$  iborat gaz yana (8) absorberga uzatiladi. To'yingan absorbent absorber (7) ni pastki qismiga o'zicha harakatlanib tushadi va u desorber (9) ga uzatiladi. Desorberda  $R = 10-11$  atm. Desorberni pastki qismi  $T = 110^\circ C$ , yuqori qismi esa  $35^\circ C$  ga teng.

Desorberni yuqori qismidan etan-etilen fraksiyasi tozalagichga (10) ga yuboriladi. Bunda  $H_2S$  NaOH bilan tozalanadi. NaOH sirkulyasiyasi 12 – nasos yordamida amalga oshiriladi. Etan-etilen fraksiyasi suv bilan (12) kolonnada yuvilgandan keyin kompressor yordamida siqilib qayta ishlashga yuboriladi.

Desorberni pastki qismidan engil uglevodorodlarda ajratilgan mahsulot (13) nasos bilan issiqlik almashuvchi (14) ga uzatiladi va u 15 propan kolonnasiga beriladi. Bu kolonnada propan-propilen uglevodorodlari  $S_4$  va undan yuqori uglevodorodlardan ajratiladi.

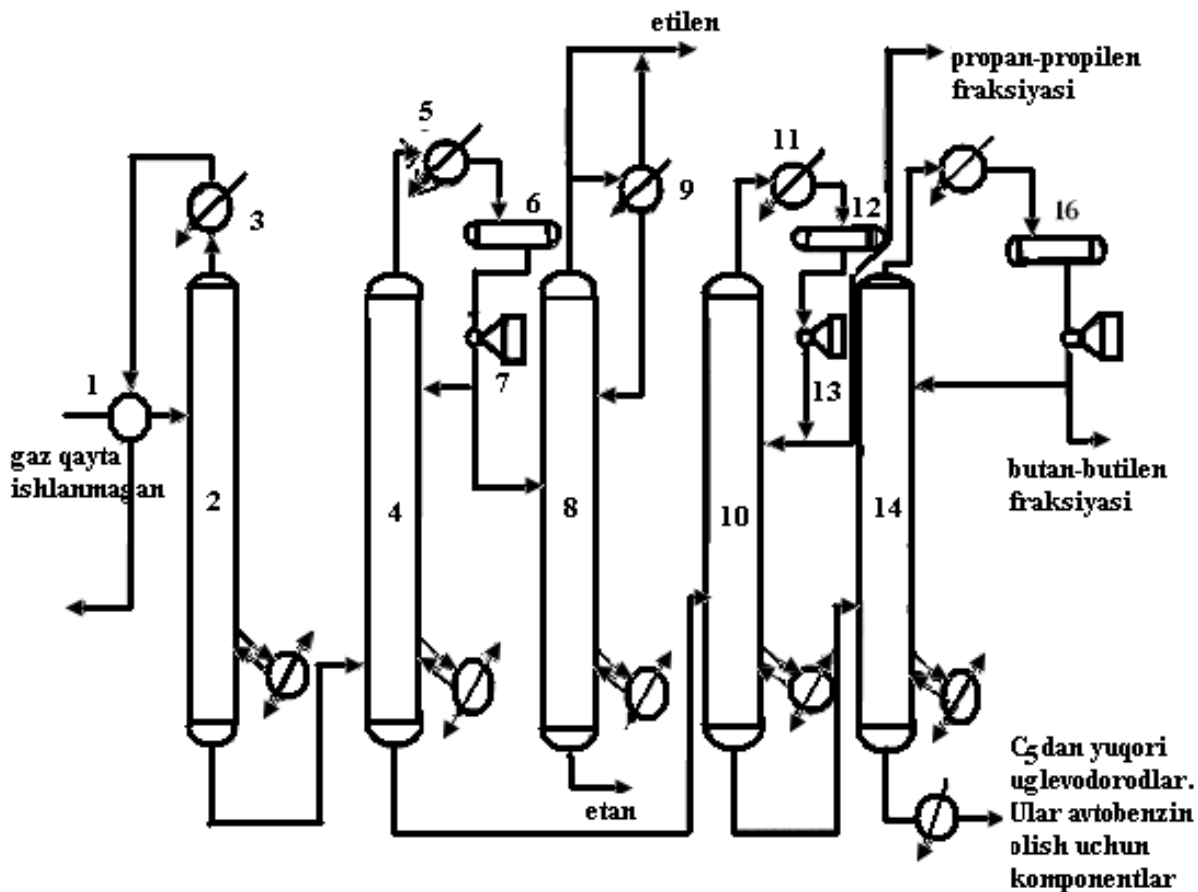
Kolonnani pastki qismini  $T = 140-180^\circ C$ ,  $R = 16-17$  atm. teng. Kolonnani yukori qismidan propan-propilen fraksiyasi sovutgich-kondensator 16 ga tushadi, bunda u 20-25 °C ga sovutilib va yiguvchi (17) ga keladi. Kolonnani yuqori qismini  $40^\circ C$  temperaturada ushlab turish uchun propan-propilen fraksiyasini bir qismi (8) nasos bilan kolonnaga yuboriladi. Pastki qismidan esa chiqayotgan mahsulot butan-butilen, pentan fraksiyalarini olish uchun ajratiladi.

Absorbsiya va rektifikasiya suniy sovutgich ishlatmasdan propan-propilen fraksiyasini  $80-85^\circ C$  bo'lib - 90-95%, pentan -98% dan yuqori miqdorda olish mumkin. Etan-etilen fraksiyasidagi etilenga talab katta bo'lgani uchun ularni ajratishga e'tibor berilmoqda.

Uglevodorod qismlarida ajratiladigan gaz 35-45 atm. bosim ostida issiqlik almashgich (1) dan o'tib metan kolonnasiga (2) keladi. Bunda  $SN_4$  va  $N_2$  qolgan uglevodorodlardan ajraladi.

$CH_4$  va  $H_2$  fraksiyasi kolonnani yuqori qismidan chiqib, etan-ammiakli sovuggich (3) sistemasidan o'tib issiqlik almashgich (1) ga keladi.

Kolonnani yuqori qismi:  $T = -95, -100^\circ C$ ,  $R = 38-42$  atm. Kondensat - etan-etilen va boshqa uglevodorodlar kolonnani pastki qismidan chiqib, (4) etan kolonnasiga o'tadi. Bu kolonnada  $R = 25-30$  atm. Yuqori qismi  $T = -5 (-10^\circ C)$ , pastki qismi  $86-95^\circ C$ . Kolonnani yuqori qismidan chiqqan etan-etilen fraksiyasi (5) kondensatorda suyuqlanib yig'gich (6) ga keladi. Uning bir qismi (7) nasos yordamida kolonnani tuyintirish uchun olinadi, qolgan etilen kolonnasiga (8) yuboriladi. 8 - kolonnani yuqori qismidan etilen, pastki qismidan etan olinadi.



$C_3$  va undan yuqori uglevodorodlar etan kolonnasini pastki qismidan propan kolonnasiga (10) beriladi. Bu kolonnani yuqori qismidan propan-propilen fraksiyasi olinadi.  $S_4$  va undan yuqori uglevodorodlar kolonnani pastki qismidan olinib, (14) butan kolonnasiga uzatiladi.

Gaz uglevodorodlari fraksiyalarga ajratilganidan so'ng bu fraksiyalardan alohida uglevodorodlar olish mumkin bo'ladi. Masalan, etan-etilen fraksiyasini deetanizatorida qayta ishlab etan va etilen gazlarini alohida ajratib olinadi. Deetanizatori ishlash prinsipi, parametrlari va boshqa xususiyatlari haqidagi ma'lumotlarni fanga ajratilgan mustaqil ta'lim soatlarida bilib olasiz.

2. Tarkibida uglevodorodi bor bo'lgan siqilgan gazlar asosan maishiy-xo'jalik maqsadlari uchun qo'llaniladi. Siqilgan gazlar neftni dastlabki qayta ishlashda, katalitik krekinglashda, katalitik reformingda va gazni fraksiyalarga ajratishda hosil bo'lgan propan hamda butan asosida ishlab chiqariladi. Ular atmosfera bosimi ostida asosan gaz holida bo'lib agarda bosim bir ozgina oshirilsa, suyuq holatga o'tadi.

Siqilgan gazlar ikki xil turda – qishki va yozgi xillarda ishlab chiqariladi. Qishda ishlatiladigan siqilgan gazlar – QTPBA (qishki texnik propan va butan aralashmasi, ya'ni rus tilida – SPBTZ) deb yuritiladi. Yozda foydalaniladigan gazni – YOTPBA (yozgi texnik propan va butan aralashmasi, ya'ni rus tilida – SPBTL) belgilanadi. YOqilg'i sifatida uglerodi  $C_3$  va  $C_4$  bo'lgan uglevodorodlar yoki ularni aralashmasi ishlatiladi.

Siqilgan gazni komponentlari quyidagilardan iborat:

Etan –  $C_2H_6$ . Gaz holda bo'lib zichligi bo'yicha havoga yaqindir. Siqilgan gaz tarkibida uncha katta miqdorda mavjud bo'lmaydi. Uning siqilgan gaz tarkibida kam miqdorda bo'lishiga sabab etan  $45^\circ C$  temperaturada siqilgan holatda bo'la olmaydi. Shu

sababli birga 30 °C haroratda uning to'yingan bug'larini tarangligi (uprugost) 4,8 MPa ga tengdir. Vaholanki siqilgan gazlarni saqlash uchun ishlatiladigan temir rezervuarlar 1,6 MPa gacha bo'lgan ishchi bosimda ishlashga mo'ljallangan. Agarda etan ozgina miqdorda bo'lsa ham propan va butan aralashmasida mavjudligi qo'shimcha bosim hosil bo'lishiga olib keladi, natijada qish faslida gazni iste'molchilarga etkazishda qiyinchiliklar yaratadi.

Propan – C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> – og'ir gaz. Texnik propan siqilgan gazning asosiy komponentidir. Propanni bug'larining tarangligiga (uprugost) qarab, uning miqdori QTPBAda – 75%, YOTPBA da esa – 34% dan kam bo'lmasligi lozimdir. Siqilgan gazlarni ishlatish temperaturasi 45 °C ga teng bo'lib, bu vaqtda propan bug'larini 1,6 MPa ni tashkil etadi. Propan bug'larini tarangligi – 35 °C da 0,14 MPa ga tengdir. Demak, propanni – 30 °C gacha hech qanday ishlovu bermasdan yoqilg'i sifatida ishlatish mumkin. Texnik propanni bug'lari – 42 °C dan past haroratlarda truba ichida kondensatlanishi mumkin.

Butan – C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> – ikkita izomeri mavjud bo'lgan gazdir. Butan va uning izomerlari (kimyoviy formulasi, molekulyar og'irligi bir xil, ammo molekulasida atomlarni joylashishi bilan farqlanuvchi) yuqori haroratda qaynaydigan suyuqlik bo'lib hisoblanadi. Texnik butan bug'lari – 0,5 °C kondetsatlana boshlaydi. Bu holat uni qish faslida ham maishiy-xo'jalik maqsadlarida foydalanish imkoniyatlarini beradi.

Butan va butilenni QTPBAdagi yig'indi miqdori 20% dan, YOTPBA da esa 60% dan oshmasligi lozim.

Pentan – C<sub>5</sub>H<sub>12</sub> – og'ir gazdir. Yoqilg'i gazida asosan texnik butan va propan aralashmasi bo'lib, pentan oz miqdorda suyuq holda uchrashi mumkin. Temperatura 20°C bo'lganida QTPBAda pentanni miqdori 1% dan, YOTPBA da esa 2% dan oshmasligi talab etiladi. Pentanni kondensasiyalanish harorati 3°C atrofidadir. Shu sababli gaz oqib o'tuvchi trubalar bug'latgichli bo'lganida kondensasiyalangan suyuqlikni yig'uvchi moslama bilan jihozlanadi.

Uglevodorodli gazlarni tashish, saqlash va gabsizlantirish sharoitlarida ikkita fazali, ya'ni "suyuqlik-bug'" ko'rinishida bo'ladi. Bunda gaz fazasini zichligi havonikidan yuqori. Shu sababli agarda gaz chiqishi sodir bo'lsa, u darhol pastga qarab (yer ostiga, o'ralarga va boshqa chuqur joylarga) siljib yig'iladi. Bu xavfli holatdir, chunki gazni havo bilan aralashmasi portlovchi va yong'in chiqaruvchi bo'lib hisoblanadi. Propan va butan aralashmasi havo bilan yonganida alanga tez tarqalib bosim tezlik bilan ko'tariladi.

Barcha siqilgan uglevodorod gazlari (suyuq va bug' holdagi) o'zaro bir-biriga eruvchandir. Bu xususiyat yoz vaqtida propan-butan aralashmasida 50% dan iborat butan bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi. Qishki vaqtda, ya'ni harorat manfiy bo'lganida gaz ballonlaridagi propan miqdori oshiriladi. Bunga sabab -15°C haroratda gazdagi propanni tarangligi (uprugosti) 0,32 MPa gacha kamayadi. Suyuq fazadan olingan bug' tarkibi shu aralashmadagi komponentlarni parsial proporsionaldir, ya'ni

$$P_{\text{aralashma}} = \sum r_i \cdot P_i,$$

bunda,  $r_i$  – aralashmadagi  $i$  komponent miqdori,

$P_i$  –  $i$  komponentning to'yingan bug'larini tarangligi, ya'ni uprugosti.

Siqilgan gazlar eng samarali yoqilg'idir, chunki ularni uzoq joylarga tanish qulaydir. Bu gazlar juda katta yonish issiqligiga ega.



Siqilgan gazlarni olish uchun asosiy xom ashyo neft gazlari bo'lib hisoblanadi. Ayniqsa neftni yo'lovchi gazlaridan ko'p miqdorda olinadi. Bunda separatoridan chiqayotgan neftda og'ir uglevodorodli gazlar erigan bo'ladi. Separasiyadan keyin olinayotgan gazlar tarkibida 30% propan, 30-35% butan va 30% ga yaqin benzin gazi bo'ladi. Neftni stabillash jarayonida olinadigan bu gaz siqilgan gazni olishning manbai bo'lib hisoblanadi. Termik va katalitik krekinglash jarayonlarida hosil bo'luvchi sun'iy gazlardan ham xom ashyo sifatida foydalaniladi, biroq uning tarkibi tabiiy gazlardan farq qiladi.

***Neftni destruktiv usullar bilan qayta ishlashda olinadigan gazlarning molyar tarkibi (%).***

<b>Gaz tarkibidagi komponentlar</b>	<b>Gazoylni pirolizida hosil bo'luvchi gaz</b>	<b>Distillyatlarni piroliz qilishdagi gaz</b>	<b>Krekinglash gazlari</b>	
			<b>Termik</b>	<b>Katalitik</b>
<i>Vodorod</i>	9,1	9,9	3,5	11,7
<i>Azot+uglerod oksidi</i>	-	-	-	15,3
<i>Metan</i>	22,9	24,3	32,8	12,2
<i>Etilen</i>	24,4	22,7	6,7	4
<i>Etan</i>	7,6	7,5	29,3	6,8
<i>Propilen</i>	15,2	13,6	6,5	16
<i>Propan</i>	1	1,4	10	8,3
<i>Butadien</i>	2	2,6	-	-
<i>Izobutilen</i>	3,8	1,8	2,5	14,3
<i>Butilen – 2</i>	1	1,7	4	-
<i>Butan</i>	0,1	0,1	4,2	10,8
<i>Pentanlar va undan yuqori uglevodorodlar</i>	12,9	14,4	0,5	0,6

## **NAZORAT UCHUN TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

Yiliga 55-60 mlrd.m<sup>3</sup>, absorbsiya, adsorbsiya, rektifikasiya, xemosorbsiya, issiqlik ajralishi, absorbent, ligroin, kerosin, kerosin-gazoyl fraksiyalari, angestrem, “suyuqlik-gaz” fazasi, drossel, ammiak, kimyoviy birikma, deetanizator, siqilgan gaz, qishki va yozgi, QTPBA, YOTPBA, gaz komponentlari, bug' tarkibi komponent parsial bosimiga mutanosib, neft gazlari, sun'iy gazlar tarkibi.

## **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

1. Respublikamizda gaz qazib olish ahvoli.
2. Gaz uglevodorodlarini fraksiyalarga ajratish usullari.
3. adsorbentlarni solishtirma yuzasi nima va angestrem nimani anglatadi?
4. Gaz uglevodorodini rektifikasiya qilinishi haqida gapirib bering.
5. Gazlarni sovutish qanday amalga oshiriladi?
6. “Absorbsiya-rektifikasiya” usuli haqida nima bilasiz?
7. Deetanizator qurilmasi nimaga kerak?
8. Siqilgan gazlar qanday olinadi?
9. Siqilgan gaz turlari va tarkibini aytib bering.
10. Gaz komponentlari nimalardan iborat?
11. Siqilgan gazlar nimalardan olinadi?
12. Neftni destruktiv qayta ishlashda hosil bo'luvchi sun'iy gazlar tarkibini aytib bering.

**11-MA'RUZA.**  
**TOVAR YOQILG'ILAR VA MOYLOVCHI MATERIALLAR.**  
**YOQILG'ILAR. ULARGA QUYILADIGAN TALABLAR, ULARNING**  
**XOSSALARI, MARKALARI, NAQLIYOT (ANALIZ) QILISH VA**  
**SAQLASH, KOMPAUTDIRLASH. QO'SHIMCHALAR QO'LLASH.**

*Reja:*

1. *Neftdan olinadigan mahsulotlarni sinflanishi va ularga nisbatan talablar.*
2. *Yoqilg'ilarni (benzinni) kompaundirlash.*
3. *Yoqilg'i qo'shimchalari (prisadkalar).*

1. Neftni qayta ishlash sharoitlarida olinadigan mahsulotlarni asosan uchga bo'lish mumkin: - yoqilg'ilar, moylash materiallari va boshqa maxsus mahsulotlar. Bu guruhlar o'z navbatida yana bir qancha guruhchalarga bo'linadi (o'zining qaerlarda ishlatilishiga nisbatan bitum, koks, parafin va boshqalar).

Katalitik va termik kreking vaqtida chiqadigan gazlar, pirolizdagi gaz va suyuq holdagi fraksiyalar qayta ishlashning asosiy (mahsulotlari) xom ashyolardir.

Yoqilg'ilar. Neftdan olingan yoqilg'ilar juda keng ma'noda ishlatiladi. Xususan yoqilg'ilar olinadi:

- 1) (aviasiya va avtomobil benzinlari, traktor yoqilg'ilari);
- 2) reaktiv dvigatellar yoqilg'isi;
- 3) siqilish natijasida o't oluvchi dvigatel yoqilg'ilari (dizel yoqilg'ilari);
- 4) gaz turbinalari yoqilg'isi;
- 5) qozon va pech yoqilg'ilari;
- 6) siqilgan gaz yoqilg'ilari (xo'jalik uchun ishlatiladigan gaz-bug');;
- 7) qattiq yoqilg'i-neft koksi.

Karbyurator yoqilg'ilari neft fraksiyasini past va o'rtacha qaynash temperaturasiga ega bo'lgan engil uglevodorodlardan tashkil topgan. Bu maqsadda hozir siqilgan uglevodorod gazlari ishlatiladi.

Aviasiya dvigatellari uchun yoqilg'ilar katalitik kreking va riforming vaqtida chiquvchi benzin fraksiyasini aralashmasidan iborat. Ularga oksidlanish, detonasiyalanishga qarshi ishlatiladigan qo'shimchalardan (prisadkalardan) foydalaniladi.

Detonasiya – bu vaqtda yoqilg'ini yonishi natijasida alanga tezligi 2000-2500 m/s (35m/s o'rniga) tashkil etadi. Dvigatelda shovqin (stuk) va chala yongan gazlar (dimovoy vixlopi) ajralib chiqadi.

Detonasiya vaqtida dvigatel quvvati kamayadi. Detonasiyaga qarshi qo'shimchalari bo'lmagan yoqilg'ilar ishlatilganda yonish uchun yoqilg'ini ko'p sarf bo'lishi, porshen halqalari tezda eyilishi (iznos), yonish natijasida ortiqcha chiqadigan gazlarni chiqishi hisobiga klapan sinishi, porshen va yonish xonasini (kamerasini) buzilishi bo'ladi.

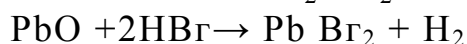
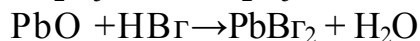
Har bir yoqilg'i etalon yoqilg'i ko'rsatkichlariga solishtirib baholanadi.

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.

Oktan soni deb- detonasiyaga nisbatan chidamlilik ko'rsatkichiga aytiladi.

Detonasiya bo'lishini kamaytirish uchun benzinlarga antidetonator –  $Rb(C_2H_5)_4$  – tetraetilqo'rg'oshin ishlatiladi.

Antidetonatorlar 0,5% gacha qo'shiladi.



Suyuq etil P-2: TEQ – 55%

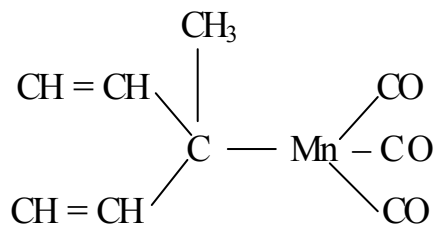
Dibropropan - 34,5

Monoxlornaftalin - 5,5

Bo'yovchi (qizil) - 0,1

EJ – 1kg yoqilg'iga 1,5-4ml qo'shiladi.

Antidetonator – metilsiklopetadientrikarbonil marganes  $(SO)_3 MnS_5N_4SN_3$  (MSTM): 1 kg ga 0,05 – 0,25 gramgacha qo'shiladi



Aviasiya benzinlari - B - 100/130

B - 95/130 markalarda chiqariladi

B - 91-155

B - 70

»

Tozalovchi – oktan soni, znamenatel - sortnost na bogatye smesi (izooktanga nisbatan, 100).

Avtomobil dvigatellari yoqilg'ilari - to'g'ridan - to'g'pi (pyamoy) haydash, termik, katalitik kreking, katalitik riforming vaqtida olingan alkilatlar va boshqa uglevodorodlardan tashkil topadi. Hozir – A-72, A-76, AI-93, AI-95, AI-98 benzinlari ishlab chiqariladi.

Reaktiv yoqilg'ilap (aviasiya kreosinlari) neftni to'g'ridan - to'g'ri haydash natijasida olinadi.

Tovush tezligiga yaqin uchuvchi apparatlar uchun T-1, TC-1, T-2, RT va tovushdan tez uchuvchi apparatlar uchun T-6, T-8 yoqilg'ilar ishlab chiqariladi.

Siqilish natijasida alanga oladigan dvigatellarda ishlatiladigan yoqilg'ilar 2 ga bo'linadi.

- tez yuruvchi dizellar uchun - DA, DZ, DL, DS yoqilg'ilariga;
- traktor, teplovoz, kemalar dvigatellari uchun DT, DM yoqilg'ilari.

Dizel yoqilg'ilari neftni o'rta fraksiyalarida uglevodorodlardan tashkil topgan. Bu 180-350°C temperaturada chiquvchi fraksiyalardir. Bundan tashqari katalitik va termik kreking, kokslash, gidrokreking gazoyllar ham dizel yoqilg'ilaridir.

Gaz trubalari yoqilg'ilari - elektrostansiyalari, daryo va dengiz kemalari, lokomotiv va boshqalarda ishlatiladigan yoqilg'ilaridir. Ular kokslash, termik kreking, hamda to'g'ridan – to'g'ri haydash distillyatorlardan tayyorlanadi. Koks hosil qilish 0,5% ni tashkil etadi.

Pech yoqilg'ilari to'g'ridan - to'g'ri haydash va ikkalamchi qayta fraksiyaga ajratish distillyatorlaridan ajralib tayyorlanadi.

L - yozgi dizel yoqilg'isi. Qozon yoqilg'ilari (mavzutlar) bug'da ishlovchi elektrostansiyalari qozonlarda, turli sanoat pechlarida, kemalar qurilmalarida ishlatiladi.

Yoqilg'ilar – to'g'ridan - to'g'ri haydash, kreking qoldig'i, og'ir gazoyl fraksiyasidai (ikkilamchi) yog'lar olish qoldiqlaridan tashkil topgan.

Uch xil:

- mazut M-40. M-100
- flot mazuti F-5, F-12
- marten pechlari mazuti – MP, MPClarda chiqariladi.

Siqilgan gaz yoqilg'ilarini propan va butan asosida olinadi. Ular neftni birlamchi haydash, katalitik krekinglashda, gaz fraksiyalarini olishda, katalitik reforming jarayoni natijasida hosil bo'ladi.

**2. Benzin – uglevodorodlarning aralashmasi.** Ammo uning xossalari juda yaxshi o'rganilmagan. Benzinni kompaundirlashda ahamiyatga ega bo'lgan ikkita nisbatan o'zgaruvchan kattalik: - to'yingan bug' bosimi va oktan soni; tetraetilqo'rg'oshin qo'shimchasining benzingga ta'siri; benzinni aralashtirish usuli; neftni qayta ishlash jarayonida benzinni kompautdirlashga bo'lgan talab.

To'yingan bug' bosimi – ichki yonish dvigateli (IYOD, ruscha DVS) ish prinsipining asosiy bosqichi benzinni alanganishidir. Dvigatel muammosiz qiziganda, undagi issiqlik benzinni bug' holatida 100 silindrga o'tishini ta'minlaydi. Lekin dvigatel sovuqda endigina ishlay boshlaganda, holat ancha og'irlashadi.

Sovuq dvigatelni ishga tushirishda benzin tez alanganuvchi tez bug'lanadigan uglevodorodlar saqlashi kerak bo'ladi. Bug'lanish o'lchovi bu to'yingan bug' bosimi, to'g'rirog'i, Reyd (DPR) bo'yicha bug' bosimi tavsifi bo'lib, u shu bosimni o'lchaydigan asbobni yaratgan va shuning uchun ham uning nomi bilan atalgan bug' bosimidir.

To'yingan bug' bosimi – suyuqlik bug'lanmasligi uchun zarur bo'lgan sirtqi qavat bosimi o'lchovi. Propanga o'xshash engil qaynaydigan va tez bug'lanuvchan birikmalar bug' bosimi yuqori bo'ladi. Nisbatan qiyin qaynaydigan uglevodorod, masalan, gazoyl to'yingan bug' bosimining nol bo'lishligi bilan tavsiflanadi, chunki xona haroratida u juda sust bug'lanadi. Agar, siz, bir daqiqa o'ylanib ko'rsangiz bug' bosimi 15°C (60°C) da o'lchanadigan DPR – bug' bosimi haroratga bog'liqligini guvohi bo'lasiz.

Dvigatelning ish rejimi. Endi karbyuratorlar muammosiga qaytaylik. Benzining DPR uchun kamida ikki shart bajarilishi kerak. Dvigatelni sovuq holatda ishga tushirishda alangalanuvchi aralashmalar hosil bo'lishi uchun etarli miqdorda taxminan 10 benzin bug'lanishi kerak. Agar alangalanish sodir bo'lsa, unda benzinning qolgan qismi, ya'ni bug'lanib ulgurmagan qismi ham yonib ketsa kerak. Ikkinchi shart ish rejimiga taalluqli bo'lib, qizigan dvigatel ishlayotganda yoki qizigan dvigatelni yana qaytadan ishga tushirish shartligiga tegishlidir. Bu holatda benzin bug'i juda katta tezlik bilan tarqalmasligi shart, aks holda silindrga kelishda benzinni havo bilan aralashtirish mumkin bo'lmay qoladi. Qisqasi, bu holatda aralashma oson alangalanuvchan bo'lishi kerak.

Bug' tiqini (probka). Yana bir hodisani qayd etish lozim, ya'ni to'yingan bug'ning mumkin bo'lgan bosimi – bu bug' tiqinidir. Muammolar dengiz sathiga nisbatan juda balandligi va yuqori haroratga bog'liq holda paydo bo'ladi. Katta balandlikda atmosfera bosimi kichik, yuqori DPRga ega bo'lgan benzin sistemaning istalgan qismida bug'lana boshlashi mumkin. Benzinasosning ish vaqtidagi konstruksiyasi faqat suyuqlik bilan ishlashga moslashgan bo'lib, u suyuqlik va bug' aralashmasini haydaydi. Natijada dvigatel to'xtab qoladi va benzinning harorati pasaymaguncha bu bir necha soat davom etishi mumkin.

Bu tiqinlariga yo'liqmaslik uchun haroratning mavsumiy o'zgarishi va atmosfera bosimini hisobga olgan holda, atrof-muhit sharoitiga mos ravishda DPR tanlanadi.

Agar, siz, benzin komponentlarini aralashtirish uchun sanoat sxemasini ishlab chiqishga harakat qilganingizda edi, bug'lar bosimini boshqaruvchi bitta butanning komponent sifatida etarli ekanligi hayolingizga hali kelmasdi. Lekin haqiqatda ham, aynan shunday. Butan – neftni qayta ishlash zavodida turli jarayonlarda qo'shimcha mahsulot sifatida olinadi. Bundan tashqari uni tabiiy gazdan ham ajratib olinadi. Shunday qilib, bu ikki manbaa benzinni kompaundirlash uchun etarli miqdorda butanni ishlab chiqarishni ta'minlab beradilar.

DPRning qishda talab etiladigan qiymati yozdagiga nisbatan ancha yuqori bo'ladi, shuning uchun benzinning miqdori ham ko'p bo'ladi. Darhaqiqat, DPRning qiymati qancha katta bo'lsa, shuncha ko'p n-butan qo'shish mumkin va natijada olinadigan benzin hajmi ham ko'p bo'ladi.

n-Butan va izobutanni solishtirish. Nima uchun benzin bug'i bosimini oshirishda izobutan emas, balki aynan n-butandan foydalaniladi. Birinchidan, izobutan bo'lgan holatdagiga nisbatan n-butan DPRning qiymati 19 (1,33atm.) kichik bo'ladi, shuning uchun ham ko'p miqdorda n-butan qo'shish imkoniyati paydo bo'ladi.

Oktan soni. Benzinni sotib oluvchi har bir odam yuqori oktan soniga ega bo'lgan benzinni ishlatishni hojlaydi. Oktan soni dvigatelda benzin detonasiya qilinishini ko'rsatadi. Bunday aniqlash yana bir tushunchaga – detonasiyaga izoh berishni talab etadi.

Detonasiya. Bu erda dvigatelning ish sikli tasvirlangan -rasmga murojaat etish foydadan holi bo'lmaydi. Benzin va havo bug'lari aralashmasi silindrga

tushganida, porshen yuqoriga harakatlanib, uni siqadi. Bug'lar siqilganida ular qizib ketadi. (Velosiped shinasiga nasos yordamida dam berilganda, nasosning quyi qismi qizib ketadi. Xuddi shu holat dvigatelning silindrini qizishiga sabab bo'ladi). Agar benzin va havo bug'lari aralashmasi qattiq siqilsa, u qattiq qizib ketadi va yondirish svechasi yordamisiz o'z-o'zidan yonib ketadi.

Agar bu holat porshen o'zining yuqorigi nuqtasiga etmasidan dvigatel buruma valning harakatiga to'sqinlik qiladi, ya'ni detonasiya sodir bo'ladi. Detonasiya, odatda taqillatib ko'rish va dvigatelning guvillashi bilan qabul qilinadi. Detonasiyani sodir bo'lishiga yo'l qo'ymaslik kerak, chunki u motorning harakatdagi kuchiga ta'sir etadi. Benzin dvigatellarini dastlabki ish jarayonida, benzinning komponentlari o'zlarini turlicha tutadilar. Komponentning asosiy tavsifi, bu uning siqilish darajasidir. –rasmda siqilish darajasi – porshenning quyi nuqtasidagi silindr hajmining porshenning yuqori nuqtasidagi hajmi nisbatiga aytiladi. Benzinning oktan sonini yoki komponentini aniqlashda siqilish darajasining aniqligi katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, o'z-o'zidan alanganish porshen harakatining yuqori nuqtasida sodir bo'ladi. Siqilish darajasini aniqlash jarayonida – benzinning komponenti detonasiyalanishiga bir qator sonlar maxsus yaratilgan edi. Oktan soni 100 bo'lgan benzin uchun shartli ravishda izooktan (2,2,4 – trimetil pentan)  $C_8H_{18}$  qabul qilingan. Kuchsiz siqilishda ham detonasiyalaydigan n-geptan  $C_7H_{16}$  oktan soni "0" bo'lgan benzin uchun qabul qilingan. Stend dvigatelidagi sinovdan foydalanib, benzinning har bir komponenti uchun izooktan va n-geptan aralashmasi tarkibini belgilash mumkin. Aynan bir xil siqilish darajasida detonasiyalovchi izooktanning aralashmadagi foiz miqdori oktan soni hisoblanadi.

Oktan soniga qo'yiladigan talablar. Endi, siz, oktan soni nimani ko'rsatishi haqida tushunchaga egasiz. Nima uchun u muhim? Dvigatel konstruksiyasi yoqilg'ining u yoki bu holatiga, asosan hisoblangan bo'ladi. YOqilg'ining dvigateldagi siqilish darajasi uning quvvatini belgilaydi. Siqilish darajasi qancha kuchli bo'lsa, dvigatelning ish takti (holati) uzun va borgan sari kuchli bo'lib boradi. Shunday qilib, har xil o'lchamli mashinalarga turli konstruksiyadagi dvigatellar o'rnatiladi. Turli konstruksiyadagi dvigatellarga oktan soni har xil bo'lgan benzinlar ishlatiladi.

Oktan soni turlari. sizga yana ikkita, ya'ni oktan soniga aloqasi bo'lgan ikkita nomlanishni – bu sonlarning turlari va ularning qo'llanilishi bilan tanishasiz. Birinchidan oktan sonini aniqlash bo'yicha sinovlar ikki rejimda olib boriladi. Oktan soni ilmiy tekshirish (izlanish) usuli (IOS) bo'yicha tekshirish qulay sharoitda mashinani yurishini ta'minlaydi. Oktan sonini motor usuli (MOS)da nisbatan qattiq sharoitda o'tkaziladi. Bu katta tezlikda harakatni modellashtirish yoki ma'lum yuklanishda sodir bo'ladi. MOS va IOSlar har xil sharoitdagi ishi haqida to'liq tushuncha hosil qiladi.

Etillashgan benzin. Zarur bo'lgan oktan soni masalasi natijalarini soddalashtirish uchun, benzina qo'rg'oshin – tetraetilqo'rg'oshin (TEQ) yoki tetrametilqo'rg'oshin (TMQ) qo'shiladi. Bu birikmalar benzindagi oktan sonini

oshiradi. Bu bilan benzinning boshqa xossalriga, jumladan, to'yingan bug' bosimiga ta'sir etmaydi.

TEQ (TES) – juda zaharli kimyoviy birikma, uning hatto, juda kichik konsentrasiyaligi bug'i kasallikka yoki o'limga olib kelishi mumkin. Bunday xavf oqibatida, hatto 60-yillarda benzina 1 gallonga 4 ml darajasida mumkin bo'lgan TEQ miqdorini belgilandi. Qo'rg'oshinning qo'shilishi biroz qo'polroq bo'lsada, lekin juda muhimdir.

Shunisi qiziqki, qo'rg'oshinni benzina qo'shilishidan maqsad, uning alanganib ketishi oldini olishdir. Eslang: oktan soni qancha kichik bo'lsa, detonasiyaning yuzaga kelishi yoki benzinni o'z-o'zidan alanganishi ehtimolligi yuzaga keladi. Shunday qilib, qo'rg'oshin alanganishning oldini oladi.

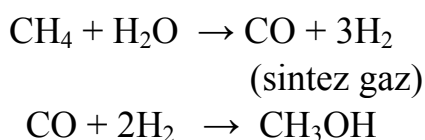
Ba'zi qiyinchiliklar, qo'rg'oshin qoldig'i (prisadka) konsentrasiyasi qancha yuqori bo'lsa, ya'ni oktan soni qo'rg'oshin qoldig'i konsentrasiyasiga chiziqli bog'liq bo'lmaydi.

TEQning benzin komponentlariga ta'siri bir xil emas. Aralashmaning ba'zi komponentlari oktan sonining oshishiga nisbatan ko'proq sezgir bo'lsa, ba'zilari kamroq sezgidir. Bundan tashqari, bunday komponentlardan hosil qilingan benzin oktan sonining ortishi bilan xususiy egrisi, ya'ni komponentlar uchun tegishli bo'lgan egrilar asosida taxminan ko'rinishi mumkinligi bilan tavsiflanadi. Odatda, hisob uslubi har bir egrida uchta nuqtani mujassam etadi – bu nuqtalar TEQ (etillashtirilmagan benzin) qo'shilmagan holatdagi oktan soni, 1 gallonga 1,59g TEQ qo'shilishi va 1 gallonga 3,17g TEQ solingandagi (so'ngi ikkitasi bir oz g'alatiroq kattalik bular 1,5 va 3 mln. TEQ massalari) nuqtalari. Har bir TEQ konsentrasiyasi uchun aralashma o'rtacha massasining oktan soni hisoblanadi. Olingan uch nuqta bo'yicha aralashma oktan sonining ortishi egrisini chizish mumkin. Hosil qilingan egriga ko'ra, sevimli oktan soniga erishish uchun zarur bo'lgan TEQ miqdorini aniqlash imkonini beradi.

Spirtlar va kislorod saqlovchi qo'shimchalar. 70-yillarning oxirida atrof himoya qilish Agentligi benzin tarkibidagi qo'rg'oshinni kamaytirishni talab etganda, neftni qayta ishlovchilar oktan sonini oshirishning boshqa usullarini izlay boshladilar. Hozirgi davrda neft-kimyosanoati buning uchun metanol, etanol, TBQ va MTBE kabi mahsulotlarni tavsiya etdilar.

Metanol. – CH<sub>3</sub>OH, qadimdan ma'lum bo'lgan kimyoviy modda. U yog'och spirtli sifatida mashhur, chunki avvallari yangi aralangan zich yog'ochli g'o'lalarga kimyoviy reagentli ta'sir ettirib olinardi. 1923 yilda nisbatan unumli jarayon ishlab chiqildi. Unda dastlabki modda sifatida metan yoki benzin fraksiyasidan foydalaniladi. Metan manbai sifatida asosan metandan iborat bo'lgan tabiiy gazdan foydalaniladi.

Jarayonning oraliq bosqichi – sintez gazning olinishi – uglerod monooksidi (CO) va vodorod (H<sub>2</sub>) aralashmasining olinishidir:

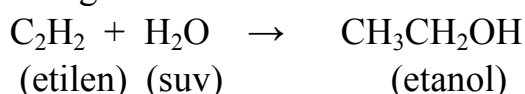




(metanol)

Bu tenglamalarning soddaligiga ishonib bo'lmaydi. Aslida texnologik jarayon va zarur asbob-uskunalar murakkab va qimmat katalizatorlar, reaktorlar va quvur o'tkazgichlar talab etiladi, shuningdek 260–430°C (500 - 800°G') va 4000 – 5000 (280 – 350 atm.) bosim ham kerak bo'ladi.

Etanol va etil spirt – barchaga ma'lum bo'lgan aroqning asosiy komponenti hisoblangan kimyoviy modda. Etanolni metanol kabi qadimda tabiiy manbalardan: uzum (vino) tarkibidagi qandni achitish, kartoshka (aroqda) gi yoki arpa va jo'xori (viski) ni fermentlar ta'sirida ishlash bilan olingan. Hozirgi davr va sanoat miqyosida etanol olishda foydalaniladigan kimyoviy jarayon 1919 yilda ishlab chiqilgan. Bu usul etilenning to'g'ridan-to'g'ri gidratosiyasiga (suvning birikishi gidratasiya deb ataladi) asoslangan:



TBS – tret butil spirti bir necha jarayonlarda hosil bo'ladi. Masalan, u propan oksidini olish jarayonida qo'shimcha mahsulot sifatida hosil bo'ladi. Uni n-butilen yoki izobutilenli suv bilan o'zaro reaksiyasi natijasida olinadi. Tret-butil spirti formulasi – (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>COH.

Metanolni kompaundirlangan benzinning komponenti sifatida ishlatilishi TBS ga bo'lgan qiziqishni yanada oshirdi. Agar benzinni aralashma tarkibida metanol saqlasa, juda oz miqdordagi suv aralashib qolganda aralashmaning qat-qatlanishi, ya'ni uning komponentlari bir-biridan ajralishi mumkin. Metanolga nisbatan og'ir spirtlar, masalan, TBS, mumkin bo'lgan suv tarkibi – qat-qatlanish sodir bo'lishidan avval qo'shiladigan suv miqdori – ortib suv ishtirokida metanolni erigan holatda saqlanishiga yordam beradi.

MTBE – metil-tret-butil efir kislorod saqlovchi qo'shimcha hisoblanadi. U spirt (ON – grupp saqlovchi molekula) lar sinfiga mansub bo'lgan metanol, etanol va TBS dan farq qiladi. Lekin shunga qaramay, MTBE har holda kislorod saqlaydi. Formulasi (CH<sub>3</sub>)<sub>3</sub>COCH<sub>3</sub>.

MTBE izobutanni metanol bilan katalizator ustidagi reaksiyasi bilan olinadi. MTBE olish uchun C<sub>4</sub> (butanlar, n-butilenlar va izobutilenlar) aralashmasi xom ashyo hisoblanadi. Bundan izobutilenning, deyarli hammasi reaksiyaga kirishadi va shu tarzda aralashmadan yo'qoladi.

Kompaundirlash. Spirtlarga bo'lgan qiziqish ularning tannarxi va benzinning komponentlari sifatidagi foydali xossalari, aniqrog'i ularning oktan sonining oshirish xossalari bilan bog'liqdir. Lekin ularning ta'siri alkilat va reformatlar kabi to'g'ri chizikli bo'lmaydi. Spirtlar va kislorodli moddalarning ta'siri bir tekis bo'lmaydi. Masalan, ozgina miqdordagi (2-3 ml gacha) spirt aralashmaning DPRni keskin oshiradi. Keyinchalik, spirt qo'shish (5, 10 ml gacha yoki 15 ml hajmi bo'yicha) davom ettirilsa ham boshqa o'zgarish sodir bo'lmaydi. Bu oraliqdagi konsentrasiyada metanol DPR ni doimiy qiymatgacha oshiradi, taxminan 3 birlikgacha, etanol 0,7 gacha TBQ ega DPRning 2 birligicha oshadi.

Benzinni kompaundirlash va uning texnologik jarayonlarga ta'siri. Benzinning tarkibini optimallashtirish oddiy masala deb, hech kim va'da bermaydi. Darhaqiqat, bu juda murakkab muammo, bu ayniqsa benzinning ba'zi markalariga TEQni aralashtirish mumkin emasligida ko'rinadi. Endi, bu muammoning asta-sekin murakkablashib borishini ko'raylik:

A) benzinda uchta marka va komponentlarning hammasini bo'lishi talab etilsa, unda ularni shunday aralashtirish kerakki, bunda qoldiqlar qolmasin;

B) endi, ba'zi bir uskunalarning ish rejimini o'zgarishini hisobga olaylik, masalan, reformaning rejimining o'zgarishi: mahsulotning aniq nisbatda chiqishini va oktan soniga erishish uchun, olefinlar miqdorini oshirish uchun katalitik kreking moslamasida temperaturaning oshishini, so'ngida alkilat va hokazolarni ta'minlash;

V) oxirida, kirayotgan va chiqayotgan oqimlarning tarmoqlanishini hisobga olish kerak. Masalan, engil kreking-gazoylni gidrokrekingga emas, balki qozonxona yoqilg'isini kompaundirlash uchun yo'naltirish mumkin. Butilenni alkillashga yo'naltirmay, undan avtomobil benzini sifatida foydalanish mumkin. Shuningdek, to'g'ridan-to'g'ri haydalgan neft tarkibidagi og'ir (riforming uchun xom ashyo hisoblanadigan) qismni ajratib olib, katta hajmdagi kerosinni (gaz quvurlari uchun yoqilg'i) olishga imkon beradi.

Mazkur o'zgaruvchan parametrlarni boshqarishning eng samarali usuli, bu katta kompyuterda chiziqli programmashtirish yordamida neftni qayta ishlash jarayonlarini modellashtirishdir. Kirayotgan va chiqayotgan oqimlar, haydashdan tortib kompaundirlashgacha bo'lgan barcha operatsiyalar quvvati va tannarxi bir necha tenglama va son qiymatlari bilan ifodalanishi mumkin. Neft xom ashyosining tannarxi va xom ashyobopligi to'liq hisobga olinadi, shuningdek, mahsulotlar va ularning narxi ham. Chiziqli programmashtirish uslubi tenglamalarning iqtisodiy jihatdan unumli echimini (odatda ular ko'p bo'ladi) topishga imkon beradi.

Optimal echim minglab hisoblarni o'tkazishni talab etganligi uchun ham bu holatda kompyuter juda zarur. Hatto shu holatda ham echim tarkibiy bo'ladi.

Xulosa. Benzinni kompaundirlash muammolarini muhokama etishda neftni qayta ishlash zavodi operatsiyalarining asosiy qismiga e'tibor qaratish kerak bo'ladi. Kerakli oktan sonini solishning eskirib qolgan usuli ancha sodda. Lekin benzinni kompaundirlashning haqiqiy optimizatsiyasi neftni qayta ishlash zavodi ishining optimizatsiyasini talab etadi.

3. Yoqilg'ilarga ham qo'shimchalar qo'shiladi. Ular antidetonatorlar deyiladi.

Ular etilli suyuqliklar deyiladi – 1-TS, R-9, P-2.

Tarkibi	1-TS	R-9	
<i>Tetraetilqo'rg'oshin <math>Rb(C_2H_5)_4</math></i>	58	54	55
<i>Brom etil</i>	-	33	-
<i>Dibrometil</i>	36	-	-
<i>Monoxlornaftalin</i>	-	6,8-0,5	5-6
<i>Dibrompropan</i>	-	-	34,4

R– 9 va P–2 ni bir bo'ridan farqi galloid uglevodorodlarni miqdorini turlicha ekanligidadir.

Yoqilg'i prisadkalari quyidagi maqsadlar uchun qo'llanilishi mumkin:

- dvigatelda yoqilg'i – havo aralashmasini yonish tezligini yaxshilash;
- benzinlarni antidetonasiya xossalarini oshirish va dizel yoqilg'ilarini o'z-o'zicha yonib ketish davrini qisqartirish;
- ortiqcha chiqindi gazlar chiqmasligi va qurum hosil bo'lishini kamaytirish;
- yoqilg'ini saqlash, tashish va ishlatish davrida dastlabki xossalarini saqlab qolish;
- dvigatel materiallarini korroziyadan saqlash (suv ishtirokidagi elektrokimyoviy korroziya);
- nisbatan past haroratlarda yoqilg'ini ishlatishini engillatish;
- yoqilg'i turlarini bir-biridan ajratish (rang beruvchi qo'shimchalar) uchun.

Yoqilg'ilarni antidetonasiyaga qarshi ishlatiladigan qo'shimchalari bilan siz yuqorida tanishib chiqdingiz. Endi qolganlari haqida ma'lumotga ega bo'lasiz.

Yoqilg'ilarni saqlash, tashish va ishlatish davrlarida ham barcha xossalarini saqlab qolishga yordam beruvchi qo'shimchalarga oksidlanishni kamaytiruvchi fenollar, aminlar va aminofenollar ishlatiladi. Ular yoqilg'iga foizni mingdan to o'n ming miqdorlarigacha (0,001 – 0,0001%) qo'shiladi. Etillangan benzinlarni kimyoviy barqarorligini ta'minlash uchun n-oksidifenilamin (fenil-n-aminofenol) qo'shiladi. Bu qo'shimchani aviasiya benzini tarkibidagi konsentrasiyasi 0,004 – 0,005%ga tengdir. Avtomobil benzinini stabillash uchun NQI zavodlarida unga n-oksidifenilamin (0,008 – 0,1%), yog'ochli smola (0,065 – 0,13%), FCH – 16 (0,05%) ishlatiladi. Yog'ochli-smola qo'shimchasi turli daraxtlarning mayda bo'lak yoki chiqindilarini quruq haydashda hosil bo'luvchi smola fraksiyasidan iborat. FCH – 16 qo'shimchasi ayrim ko'mirlarni yarim holda kokslashdan hosil bo'luvchi smoladan fenolni ajratib olishdan olinadi. Unda 85% gacha fenol bo'ladi. Mochevina bilan neytrallangan neft sulfonatleri (BMP) yoqilg'ilarda korroziyaga qarshi xossalar uchun foydalaniladi. Bu qo'shimcha yoqilg'iga 0,004% gacha qo'shiladi. FCh – 16 qo'shimchasi ham korroziyalanishdan saqlashga yordam beradi.

Dvigatelda benzinni uzluksiz bug'lanib turishi sababli karbyurator tez sovib turadi. Harorat 4 – 5°C va namlik 100% bo'lganida karbyuratori ayrim qismlari (detallari), masalan, droselli tutqich (zaslonka) minus haroratgacha sovutish kuzatiladi. Natijada uning yuzasida muz holdagi kristallar hosil bo'lishi mumkin. Buni oldini olish uchun benzina spirt, glikollar, sirt aktiv moddalar kabi qo'shimchalar qo'shiladi. Bunday qo'shimcha qo'shilgan benzinlardan dengiz sharoitida yashovchi mamlakatlarda foydalaniladi.

Dizel yoqilg'ilarini past haroratga chidamliligini oshirish uchun depressor qo'shimchalari ishlatiladi. Bulardan polimer birikmalar eng samarador xossaga ega. Etilenni vinilasetat bilan sopolimeri dizel va mazut yoqilg'ilarida depressor sifatida qo'llaniladi. Bu qo'shimcha 0,02–0,1% miqdorda yoqilg'iga qo'shilganida uning qotish harorati 20 – 30°C ga pasayadi va yoqilg'ining rangida xiralanish sodir bo'lmaydi.

Dizel yoqilg'ilarini saqlash, tashish va ishlatish vaqtida uni oksidlanishi natijasida (harorat o'zgarishi bilan) ko'p miqdorda cho'kmalar hosil bo'lishi mumkin. Bu holat rezervuar, tanker va barjalar yig'gichlarini (idish – emkost) foydalanish qismini kamaytiradi. SHuning uchun azotli birikmalar (polimerlar) dizel yoqilg'ilarida qo'shimcha sifatida ishlatiladi. Qo'shimcha 0,0% gacha yoqilg'iga qo'shiladi.

Yoqilg'ilarni markalari bo'yicha ajratish uchun rang beruvchi qo'shimchalar ishlatiladi. Hozirgi kunda benzina rang beruvchi sifatida “K” – sariq rang beruvchi – dietilaminoazobenzol, “J” – to'q qizil rang beruvchi –  $\beta$ -naftol va m-aminoazotoluolni aralashmasi mahsuloti; barg (yashil) rangli (1,8 – dioksiantraxinon va yog'da eruvchi yashil antraxinon aralashmasi – 2:1) rang beruvchi moddalar qo'llaniladi.

Barcha rang beruvchilar benzina yaxshi eriydi. Benzina (1 kg ga) 3 dan 10 mg gacha rang beruvchi qo'shiladi (0,0003 – 0,001%).

**12-MA'RUZA.**  
**MOYLASH MATERIALLARI VA MAXSUS SUYUQLIKLAR. ULARNI**  
**SINFLANISHI, MARKALARI, QO'SHIMCHALARI.**

***Reja:***

- 1. Neftni qayta ishlashda olinadigan moylash materiallari, sinflanishi, markalari, parametrlari, texnologiyasi va qo'shimchalari.*
- 2. Moylash yog'larini tozalash usullari.*
- 3. Moylash yog'larini qo'shimchalari (prisadkalar).*
- 4. Neftni qayta ishlab olinadigan maxsus suyuqliklar.*

1. Neft yog'lari (moylari) yuqori haroratda qaynaydigan yopishqoq neft fraksiyalaridir.

Ular quyidagicha sinflanadi va markalanadi:

A) umumiy yog'lar – I-5A, I-8A, I-12A va boshqalar:

- to'qimachilik, metall qirquvchi, podshipnik, o'lchov – nazorat asbob va qurilmalarni mexanizmlarini moylash uchun ishlatiladi.

- hamma turdagi – I-5A, I-100Adan foydalaniladi.  $\eta=80-90-118 \text{ mm}^2/\text{s}$ .

B) IGP-4, IGP-6, IGP, ISP, IRP markadagi yog'lar. Ular yopishqoqligi katta bo'lib, turli stanoklarni (tishli, chervyakli, vintli, uzatmali) moylashda ishlatiladi.

V) qotishmalarni moylash – yog'lari – P-28, PS-28, P-40 (soni yopishqoqligini bildiradi) ( $100^\circ\text{C}$  da  $\text{mm}^2/\text{s}$ ).

G) vakuum nasoslarida ishlatiladigan yog'lar – VM-1, VM-3, VM-4,5,6. Ular turli sharoitlarda kam bug'lanadi.

D) bug' mashinalarini issiq qismlarini moylash yog'lari yopishqoqligi  $100^\circ\text{C}$  da  $38-52 \text{ mm}^2/\text{s}$ .

Turbinalar yog'i – TP-22, TP-30, TP-46, (soni  $50^\circ\text{C}$  dagi yopishqoqligini ko'rsatadi,  $\text{mm}^2/\text{s}$ ).

Kompressor yog'lari – K-8, K-12, K-19, KS-19 – porshen rotasion mexanizmlarni moylash uchun va XA-23, XA-30, XF-12-16 – sovutgichlarni moylashda qo'llaniladi.

1972 dan "M" markadagi yog'lar chiqarilmoqda. Markadagi belgilar: A, B, V va boshqalar – kategoriyasini, P va I – mahalliy, zamonaviy qo'shimchalarni, S va K– selektivlikdan va kislotadan tozalanganligini, A, Z, S – qishki, yozgi va shimolda ishlatiladigan yog'lar ekanligini bildiradi.

Avtomobillarda AS-6 (M-6B), AS-8 (M-8B), AS-10 (M-6B). 15-18 ming kilometr ga chidamli M-6z/10V.

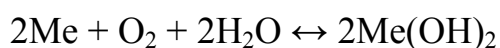
Aviasiya yog'lari – MS-14 MK-22 ( $\rho=1450-2900 \text{ mm}^2/\text{s} - 40^\circ\text{C}$  da), MS-20 MK-8 ( $\rho=8000 \text{ mm}^2/\text{s} - 40^\circ\text{C}$  da).

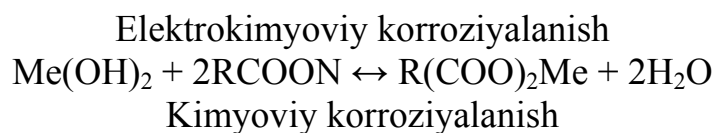
Moylash materiallarining ishlatish (ekspluatasiya) xossalariga – oksidlanishga (ayniqsa yuqori  $t$   $^\circ\text{C}$  da) nisbatan barqarorlik (stabillik), yopishqoqlikni to'liq ta'minlash, yopishqoqlik-temperatura, himoyalanih va korroziyaga chidamlilik ko'rsatkichlarikiradi. Moylarni qaerda qo'llanishga qarab, ularni ekspluatasiya qilish ko'rsatkichlari o'zgarishi mumkin. Barcha moylash materiallarining eng asosiy ko'rsatkichi bu uning yopishqoqligidir. Umuman, mashina va mexanizmlarda yopishqoqligi  $50^\circ\text{C}$  da  $4-6 \text{ mm}^2/\text{s}$  dan  $100^\circ\text{C}$  da  $60-70 \text{ mm}^2/\text{s}$  bo'lgan moylar qo'llaniladi. Karbyuratorli avtomobil dvigatellarida yopishqoqligi  $100^\circ\text{C}$  da  $6-10 \text{ mm}^2/\text{s}$ , dizelli dvigatellarda esa  $8-16 \text{ mm}^2/\text{s}$  bo'lgan moylash materiallaridan foydalaniladi. Moylar harorat  $+20^\circ\text{C}$  dan  $-60^\circ\text{C}$  gacha bo'lgan sharoitlarda o'zining harakatchanligini saqlab qolishi kerak. Moy agar sovutilsa, u suyuq holatdan qattiq holatga o'tadi, natijada uning harakatchanligi to'xtab qolishi mumkin. Moylar tarkibidagi yuqori molekulali parafin uglevodorodlarni tarkibi va miqdoriga qarab bu haroratga ega bo'ladi.

Neftning moylash yog'lari dvigatelni harakatlanuvchi qismlarini yuzasidagi yoyilishni oldini olish, bir ma'romda ishlashini ta'minlash va boshqa mexanik ta'sirlarni bartaraf etishiga masalalariga qaratilgan. Shu sababli moy yopishqoqligini tanlashda harakatlanuvchi mexanizmlardagi ish me'yorini (rejimini) (ya'ni harakat tezligi, bosim, harorat va boshqalar) e'tiborga olinadi.

Moylash materiallarinieng muhim ko'rsatkichlaridan biri bu ularni oksidlanishga nisbatn chidamliligidir. Moy oksidlansa, uning kislotalik xossasi ortishi sababli ishlash qobiliyati pasayadi. Bunda past va yuqori molekulali kislotalar hosil bo'ladi. Natijada past molekulali kislotalar metallarni, ayniqsa rangli metallarni korroziyaga uchrashini oshiradi. Yuqori molekulali kislotalar moy tarkibiga suv tushgan vaqtda ta'sir o'tkaza boshlaydi. Bu sharoitda ular  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  bilan reaksiyaga kirishib tuzlar hosil qiladi va cho'kma holiga o'tadi. Tarkibida kislorodi bor bo'lgan bunday moddalar korroziyalanishni tezlashtiradi. Oksidlanish natijasida hosil bo'luvchi yuqori molekulali smolalar, asfaltenlar, karbenlar va boshqalar moylarda yaxshi erimaydi. Shu sababli dvigatel detallari yuzasida plenka, cho'kma va boshqa ko'rinishda (nagar) yig'iladi. Bu holat detallarni qizib ketishiga va ularni eyilishiga sabab bo'ladi. Oksidlanish harorat ortishi bilan kuchayadi. Ayniqsa,  $200^\circ\text{C}$  dan  $320^\circ\text{C}$  orasida bu jarayon juda tez boradi (bunda Cu, Rb metallari katalizator vazifasini bajarishi mumkin). Bundan yuqori haroratlarda uglevodorodlarda termooksidlanish o'zgarishlar sodir bo'lib uchuvchan moddalar hosil bo'lishi ko'payadi.

Temperatura  $80^\circ\text{C}$  dan oshganida moylar tarkibidagi uglevodorodlardan hosil bo'luvchi qatlam bilan detal metalli orasida kimyoviy va elektrokimyoviy korroziyalanish ro'y beradi. Bunda qatlamdagi kislotalar va tarkibida oltingugurt saqllovchi birikmalar yuqori haroratda va suv ishtirokida ayniqsa, kuchli korroziyalanishni namoyon etadi. Shu sababli bu sharoitda korroziyalanishni ikkila xili bir vaqtni o'zida ro'y berishi kuzatiladi:





Neft moylari odatda uglevodorodlar aralashmasi bo'lib, ularda uglerod atomlarini soni 20-60 va molekulyar massasi 300-750 ga teng bo'ladi. Moylar 300-650°C harorat oralig'ida qaynaydi. Ular tarkibida naften-parafin uglevodorodlarini miqdori 50-75% ga teng. Aromatik uglevodorodlar ham uchraydi, ammo ularni moylash materiallarini selektiv va adsorbsiya usuli bilan tozalash vaqtida chiqarib olinadi. Hom ashyoning tarkibi va xossalariga muvofiq undan olingan moy fraksiyasida 80% gacha keraksiz uglevodorod moddalari mavjud bo'ladi. Shu sababli bu moy fraksiyasini chuqur tozalashga uchratiladi. Tozalangan moy asosida mahsulot ko'rinishidagi moylash materiali tayyorlanadi. Buning uchun moy distillyatlari, qoldiq komponentlar va qo'shimchalar (prisadkalar) aralashtirib kerak moylash yog'i olinadi.

**2.** Moylash yog'larini tozalash usullari. Yog'lovchi moylarni tozalash uchun quyidagi usullar qo'llaniladi:

- sulfat kislota – ishqorli tozalash;
- deasfaltizatsiyalash;
- selektiv (ko'p funksional) erituvchilar bilan tozalash.

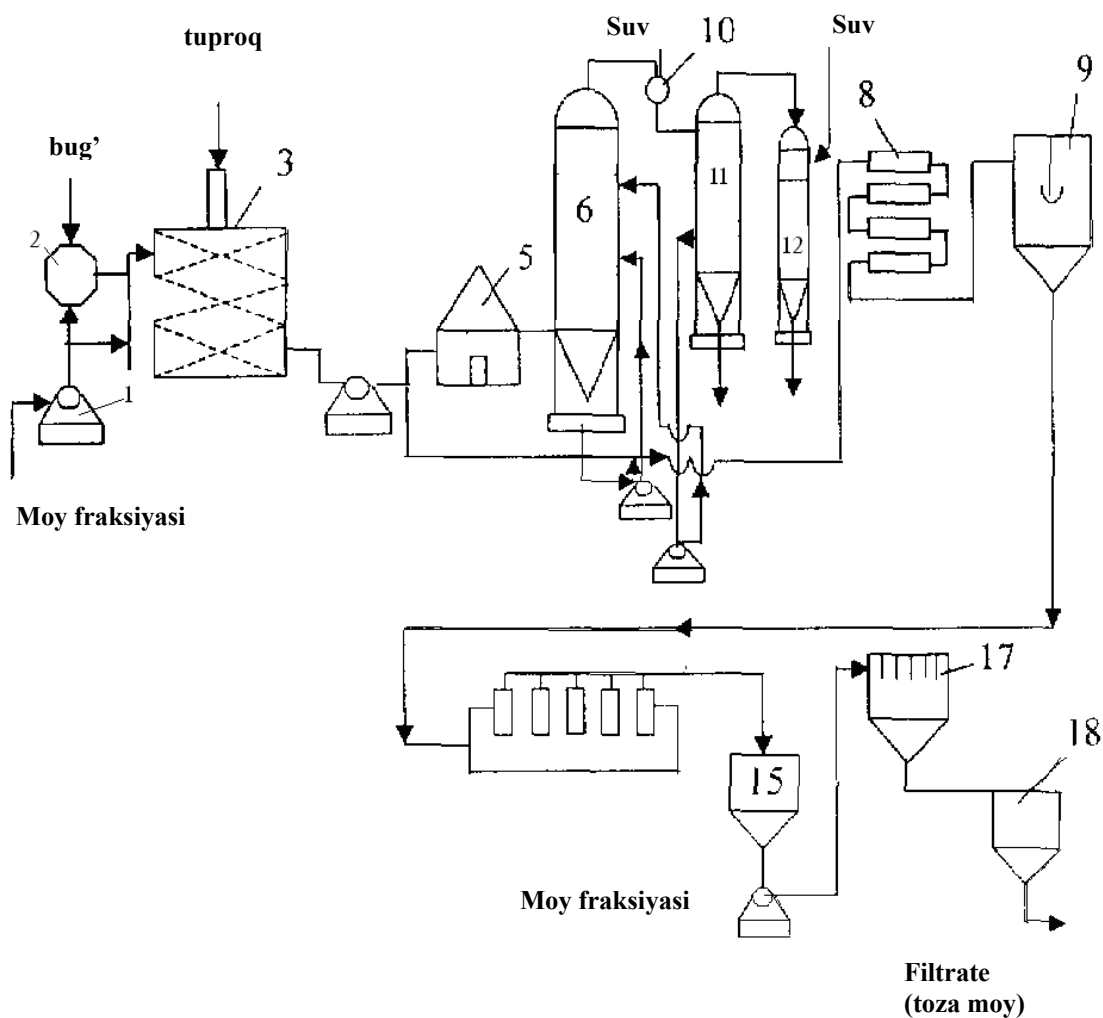
Sulfat kislota – ishqorln tozalash natijasida to'yinmagan uglevodorodlar, smolali va boshkalar tozalanadi. Bunda moyni rangi yaxshilanadi, kokslanish kislotaligi kamayadi.

Moy distillyatlarini kislota-ishqori tozalash qurilmasi

Distillyat nasos (1) yordamida kislotali aralashtirgichga (2) uzatiladi. Bu erda shu vaqtni o'zida kislotani bir qismi yuboriladi. Keyin moy cho'ka boshlaydi (tindiriladi). Aralashtirgichni konusimon qismiga yig'ilgan nordon gudron (3) yig'gichga yuboriladi, unga bir vaqtda mazut beriladi (gudronni parchalash (razlojenie) uchun). Mazut va gudron aralashmasi nordon gudronni regenerasiya qilish qurilmasiga uzatiladi. Nordon moyga kislotani 2-nchi qismi beriladi va aralastiradi (2-3 soat davomida). Kislotaga ishlangan va nordon gudrondan ajratilgan moy nasos yordamida ishqor aralastiriladi. Aralastirish och qizil (malina) rang hosil bo'lganida to'xtatiladi va zmeevikka cyv bug' berilib  $T=70-80^{\circ}\text{C}$  oshiriladi. Moy tindiriladi. Tingan ishqorni chiqindilar yig'gichiga tortib olinadi, neytrallangan moy esa suv bilan yuviladi. Moyda qolgan namlik havo yordamida (produvka) haydaladi.

Adsorbentlar yordamida tozalash. YOg'larni adsorbsiya usulida tozalashda adsorbent sifatida tabiiy tuproqlar – gumblin, bentonit va boshqalar ishlatiladi.

Adsorbsiya bu vaqtda filtrlashga o'xshash shaklda yoki kukun holdagi adsorbentni yog'lar bilan aralastirish bilan (yuqori temperaturada) olib boriladi ( $120-350^{\circ}\text{C}$ ).



Hozir adsorbsiya usuli yog'larni kislotasi-ishqoriy tozalashdan keyingi oxirgi bosqich sifatida qo'llanilmoqda. Bu jarayon uzluksiz ravishda amalga oshiriladi.



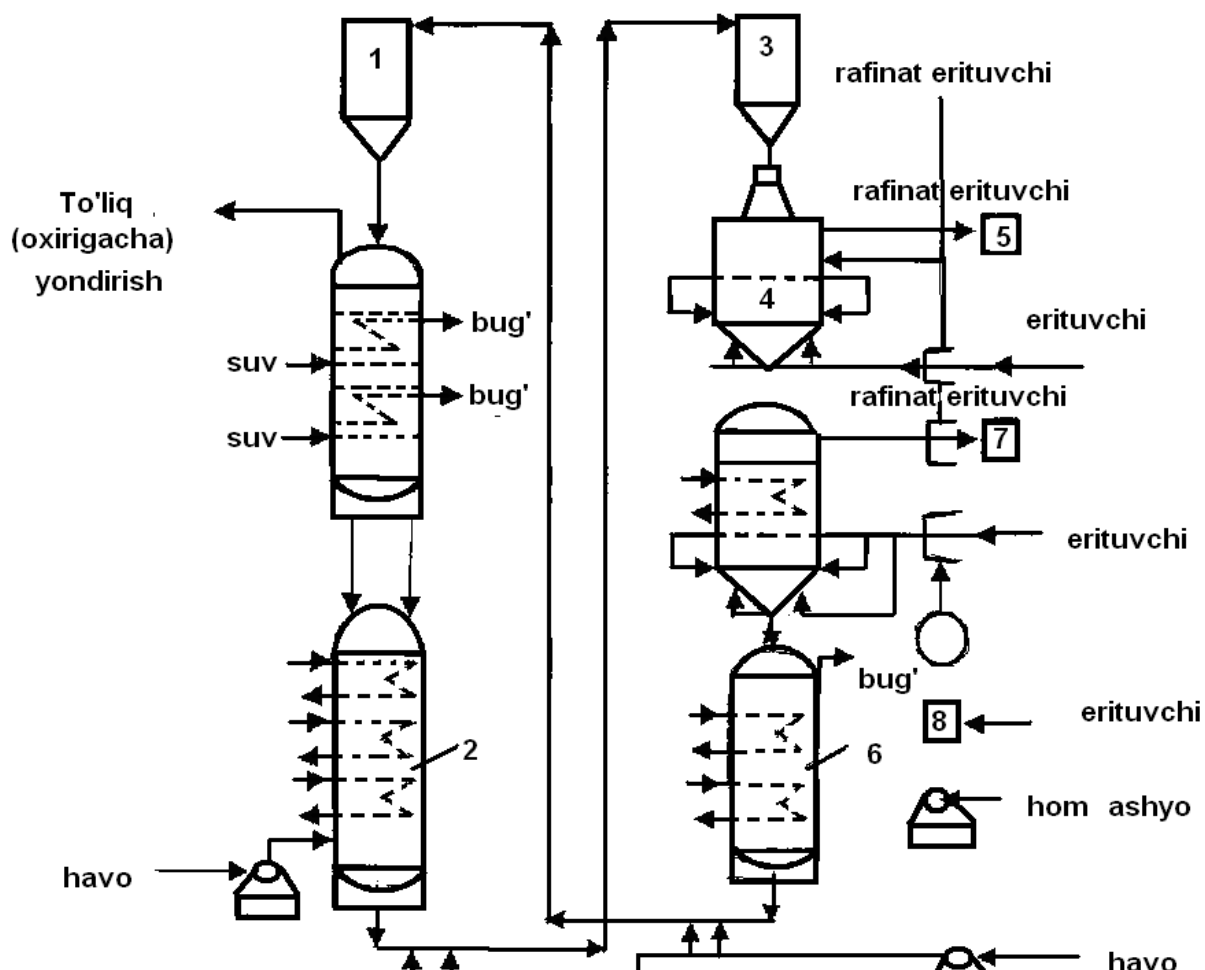
Buning uchun yuqori temperaturada adsorbent bilan yog'lar fraksiyasi aralastiriladi. Bunda moylar adsorbentlarni g'ovaklariga joylashadi, chiqindilar esa chiqib ketadi.

Mahsulotni to'liq tozalash va tayyor moylarga bo'lgan talabga ko'ra jarayon temperaturasi 120-350°C ga teng. Moy distillyatlari 120-250°C da tozalanadi, qoldig'i esa 250-350°C da tozalanadi. Tuproq, ya'ni adsorbentni sarfi 3-30% ni tashkil etadi. Adsorbent yordamida tozalash sxemasi quyidagicha:

Sulfat kislota yoki selektiv erituvchi bilan tozalangan moy nasos (1) bilan issiqlik almashtirgichga (2) beriladi. Keyin u tuproq-berilib turiladigan almashtirgichga (3) yuboriladi. Aralastirish mexanik qurilmalar yordamida olib boriladi. Hosil qilingan aralashma nasos (4) yordamida trubali pechda (5) uzatiladi. Pechda aralashma kerakli temperaturagacha qizdiriladi. SHundan so'ng bug'latgichga (isparitel) (6) boradi. Muzlatgichni pastki qismiga suv bug'i beriladi. Moy va tuprok (adsorbent) aralashmasi bug'latgichni pastgi qism nasos (7) bilan tortib olinib sovutgichdan (8) o'tkazilib aralastirgichga (9) yuboriladi. Aralashmani bir qismi bug'latgichga (6) qaytariladi. Bug'latgichdan (6) chiqayotgan bug'lar kondensatorga (sovutgich) (10) beriladi va unda hosil bo'ladigan kondensat (suyuqlik) yig'gichga (11) keladi. Bu kondensatni bir qismi nasos (13) bilan tortib olinib bug'latgichni boyitish (oroshenie) (6) ga beriladi. (11) dan chiqayotgan suv bug'i (12) kondensatorga boradi. Moyni tuproq bilan aralashmasi (9) aralastirgichdan (14) filtr-pressga yuboriladi. Keyin daslabki moy yig'ishga (15) keladi. SHundan so'ng (16) nasos bilan filtrat (17) filtr-pressga uzatiladi. Unda moy tarkibidagi juda ham mayda tuproq zappachalapi ushlab qolinadi.

Hozir yzluksiz adsorbsion yeyl bilan tozalash qo'llanilmoqda (yog'lovchi moylarni).

Tozalanadigan xom ashyo (moy) (1) nasos bilan aralastirgichga (2) uzatiladi. Bunda moy erituvchi bilan aralashadi. Eritma keyin sovutgichda (3) sovutiladi (40°C gacha) va adsorberga (4) yuboriladi. Adsorberni yuqori qismdan uzluksiz adsorbent berib turiladi. Uning yuqori qismda S, smola, og'ir aromatk uglevodorodlardan tozalangan moy tindiriladi va olingan qismi (rafinat) filtdan o'tkazilib yig'gich (5) ga beriladi. Aromatik uglevodorodlar, smolalar va boshqa qo'shimchalar bilan to'yingan adsorbent adsorbendan (4) chiqib desorberga (6) boradi. Adsorberni pastkn qismidagi xom ashyoni chiqib ketishini oldini olish uchun erituvchi berib turiladi. 1 hajm ashyoga 1 hajm erituchi beriladi.



Desorberda uglevodorodlarni 90-95°C temperaturada isitilgan erituvchi bilan desorbsiya qilinadi. Temperaturani doimo bir bo'lishini ta'minlash uchun desorber bo'limlari bug' bilan isitiladigan isitgichlar o'rnatilgan. Aromatik uglevodorodlarga boy eritma (rafinat) desorberni yuqori qismdan filtrga uzatilib (7) yig'gichda (idishda) yig'iladi.

Smola va erituvchisi bor adsorbent desorberni konusimon qismida isitilgan erituvchi bilan yuviladi. Keyin u bosqichli quritgich (6) ga uzatiladi. Quritgichda ( $T=150^{\circ}\text{C}$ ) adsorbent quritiladi (ikki bosqichda). Unda quritish uchun 18 atm. bosimda issiqlik bug' bilan beriladi. Quritgichdan adsorbent pnevmotransportyor yordamida 1 (bunker) idishga uzatiladi, undan keyin smolalarni yoqish uchun regeneratorga uzatiladi. Regeneratsiya qilingan ( $650^{\circ}\text{C}$ ) dan adsorbent (2) sovutgichga yuboriladi (to'rt bosqichli). Sovutilgan adsorbent yana pnevnotransportyor yordamida (3) asbobga (qurilmaga) uzatiladi. Keyin undan adsorbent (4) adsorberga tushadi. Transformator moylarini tozalashda bu usul bilan quyidagi sharoit bo'lishi kerak:

adsorbent : xom ashyo = 0,8 : 1,5  
erituvchi : xom ashyo = 0,8 : 1,0

- $T = 40 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- adsorber tezligi 1-2,5 m/soat
- rafinat chiqishi 85%
- aromatlangan rafinat chiqishi - 12%
- adsorbent - sun'iy alyumosilikat –  $\text{Al}_2\text{O}_3 * \text{SiO}_3$

( $d = 0,25 - 0,5\text{mm}$ ).

Kam sarf harajat bilan tozalangan moy olish, yangi mahsulot

- yuqori darajada aromatlangan rafinat (naften va parafin utlevodorodlari bor). By rafinatni neft-kimyoo sanoatida - plastifikatorlar, sun'iy kauchukni (napolnitel) va rezinotexnika bo'g'irlarini to'ldiruvchisi olinadi.

Moylarni seletiv erituvchilar bilan tozalash. Tozalangan moy tarkibidagi asfalten va smolarni, aromatik uglevodorodlarni, oddiy sharoitda ( $25 \text{ }^{\circ}\text{C}$ , 1atm.) qattiq bo'lgan parafin va serazin uglevodorodlarini ajratib olish uchun seletiv erituvchilar ishlatiladi.

Erituvchi qo'yiladigan talablar:

- yaxshi seletivlik, ya'ni tozalayotgan xom ashyolarni to'liq kerakligi komponentlarga ajratish;
- erituvchanligi katta (yuqori) bo'lishi;
- moyga nisbatan  $t_q$ , R bilan farq qilib, yaxshi regenerasiya bo'lishi;
- termik chidamlilik va korroziyaviy xususiyatlari bo'lmasligi;
- kam zaharligi.

Hozir neftni qayta ishlash sanoatida seletiv erituvchilar sifatida – furfurol, fenol-krezol, propan aralashmasi, nitrobenzol, ayrim hollarda fenol ishlatilmoqda.

Parafinlarni ajratish uchun –  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{C}_2\text{H}_5$ ,  $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{CH}_3$  metiletilketon, aseton, dixloretan (benzol va toluol qo'yib).

Erituvchi xom ashyo tarkibidagi kerak bo'lmagan komponentlarni ajratib ikki faza hosil qilish kerak.

Tarkibida kerakli moy komponentlari bor faza – rafinatli keraksiz komponentlari bir qism esa – ekstraktli deyiladi.

Rafinat fazadan erituvchi haydalgandan co'ng tozalangan moy – rafinat olinadi. Ekstraktli fazadan erituvchi haydalgandan so'ng esa qoldiq ekstrakt olinadi.

Moyni erituvchida to'liq yog'-furfurol ko'rinishida erishi sodir bo'lgan temperatura erishni kritik (eng yuqori, oxirgi) temperaturasi (KTR) deyiladi.

Texnologik jarayonlar quyidagicha:

- ekstraksiya (moyni erituvchi bilan);
- erituvchini regenerasiyasi;
- erituvchini suvli kondensatdan ajratib olish.



olinadi. U sovutgich (15) orqali o'tkazilib ishqorli usul bilan tozalash va yuvish qurilmasiga (8) yuboriladi.

Kollonnani yuqori qismdan bug' va gazlar barometrik kondensatorga (16) beriladi. Rektifikasioi kolonka vakuumlidir. Unda vakkum hosil qilish uchun ejektor (17) qo'llaniladi. Aralashmani harakatlanishi uchun (18) nasosdan foydalaniladi. Separatordan (12) chiqadigan gaz (19) absorberga yuboriladi. U erda gaz H<sub>2</sub>S dan monoetanolaminni suvli eritmasi bilan tozalanadi. Ishlatilgan MEA ni regenerasiya qilish uchun u desorberga (20) uzatiladi (t=115°C).

Moy fraksiyalarni tozalash vaqtidagi katalizatorni ishlash muddati 3-4 oyni tashkil etadi. Katalizatopni regenerasiya qilish unda kokslangan qismini havo va inert gaz aralashmasi yoki bug' (suv bug'i) bilan aralashtirish orqali olib boriladi.

Moy gudroni uchun R va T<sub>chaqnash</sub> aniqlanadi. Kislotali tozalash moy rangi va kokslanishi nazorat qilinadi. Ishqorli tozalashda esa kul va kislotalik darajasi aniqlanadi.

Hozirgi zamon texnikasi qurilmalari ularni ishlash, tuzilishi murakkablashuvi moylash yog'larini sifatiga, moylashni xossaviy ko'rsatkichlarini yuqori bo'lishini taqozo etmoqda.

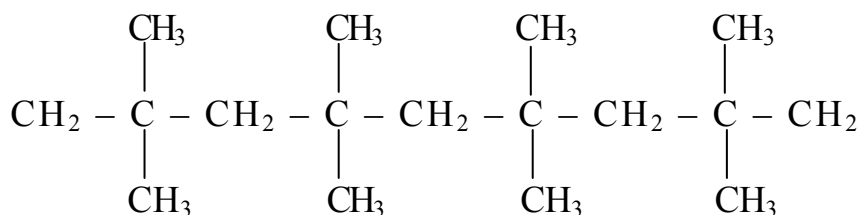
**3. Yog'larni asosiy vazifasi mashina va mexanizmlardagi quruq ishqalashni yo'qotish.**

Yog'larni barcha ko'rsatkichlarini ortirish uchun turli qo'shimchalar – prisadkalar qo'shiladi.

Ular yog'larni – yopishqoqligini, yopishqoqlik temperaturasini bir xil (50 – 100 °C) ushlanishi, past temperaturada harakatchanliklarini, kimyoviy barqarorliklarini oshiradi.

Bundan tashqari yog'larni oksidlanishi natijasida hosil bo'luvchi korroziyani kamaytiradi.

Superol – poliizobutilen (M = 15000-25000)

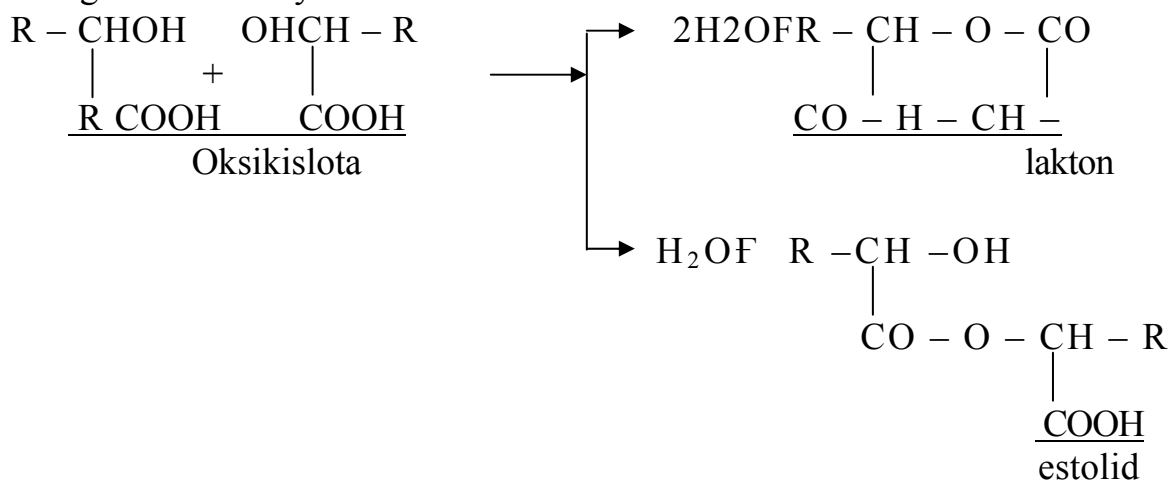


Neft yog'larini asosiy ko'rsatkichi –ρ. Mexanizm, qurilmalarga kelayotgan og'irlik, harakatdagi bog'lanayotgan uskunalar tezligi, temperatura ρ – ni ma'lum qiymatda bo'lishini talab etadi.

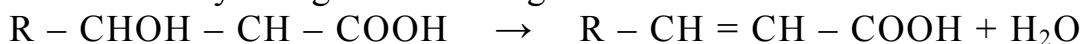
Yog' uglevodorodlarini oksidlanishi murakkab jarayon, bunda birinchi bo'lib gidroperekislar hosil bo'ladi. Bu esa radikallar ishtirokida boruvchi zanjir reaksiyalarini sodir bo'lishiga olib keladi (avtokatalitik reaksiyalar).

Gidroperekislar keyin boshqa kislorod saqlovchi birikmalarga parchalanadilar. Bu bilan birga kondensasiya va oksidli polimerlanish jarayonlari ham boradi. Natijada

sharoit va yog'ni kimyoviy tarkibiga ko'ra oksidlangan yog'da – past va yuqori molekulari kislotalar, oksikislotalar, aldegidlar, ketonlar, fenollar va boshqa moddalar bo'lishi mumkin. Hosil bo'lgan oksikislotalar murakkab efirlarni va to'yinmagan kislotalarni vujudga keltiradi. Oksikislotalar lakton va estolidlarga kondensasiyalanadi:

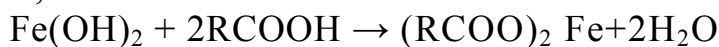


Kislotalar to'yinmagan kislotalarga o'tadi:



Oksidlanish natijasida hosil bo'luvchi fenollar, aldegidlar, ketonlar asfaltenlarni, smolalarni, karbenlarni hosil bo'lishiga olib keladi.

Oksidlanish natijasida hosil bo'luvchi moddalar metallarni (Pb, Cd, va boshqalarni) emiradi,



(RCOO)<sub>2</sub> Fe – osadok (shlam)

Shunday qilib yuqori navli yog' olish uchun:

- kerakli kimyoviy tarkibiga ega xom ashyo,
- qo'shimcha moddalarni tozalash usullarini tanlash,
- qo'shimcha (prisadka) larni tanlash, zarur bo'ladi.

Neftdan olinadigan moylash yog'larini tarkibi, sifati kabi ko'rsatgichlari bo'yicha har qancha tanlab olinadi. Ham tozalikni hisobga olgan holda iste'molchini talablarini to'la qondirilmayapti. YOg'larga qo'yiladigan mana shunday talablarini har vaqt bir xil bo'lishi uchun va har qanday qurilmalarini ishlashiga chidamliligini oshirish uchun ularga prisadkalar, ya'ni qo'shimchalar (organik) qo'shiladi.

Masalan: yog'lar (neftdai olingan) ayrim holatlarda kislorodni ta'siriga beqarordir, natijada uni sifati, tarkibi o'zgarib qolishi mumkin.

Natijada bu xil o'zgarish kislotalar, aldegidlar, smolalar va asfalt moddalarni hosil bo'lishiga olib keladi.

Hosil bo'lgan kislotalar, dvigatel qismlarini korroziyaga uchratishi, koks va qumum hosil bo'lishini tezlatish mumkin.

Yog'larni oksidlanishini oldin olish uchun oksidlanishni kamaytiruvchi qo'shimchalar solinadi. Bu qo'shimchalar oksilanishini batamoma yo'qotmaydi, balki kamaytiradi. Shu sababli bu qo'shimcha bilan birga yozda korroziyaga qarshi va yuvilishga oson bo'lishini ta'minlovchi qo'shimchalari ham

qo'shiladi. Yog'larni yopishqoqligi barqaror qiluvchi qo'shimchalar ham solinadi. Bunda universal, ya'ni hohlagan obihavoda, sharoitda ishlatish mumkin bo'lgan yog'lar olinadi.

Qo'shimchalar quyidagicha sinflanadi:

- detergents-dispersiyalovchi (ular dvigatel qismlarida cho'kma hosil bo'lishini oldini oladi);
- korroziyaga qarshi;
- oksidlanishga qarshi;
- yopishqoqlikni oshiruvchi;
- depressor qo'shimchalar (ular yog'larni  $T_{qotish}$  pasaytiradi);
- eyilish va yuqori tezlikka chidamli;
- maxsus qo'shimchalar (ko'pik hosil bo'lishni, zanglanishni oldini oluvchi).

Hozir amalda ko'p funksional qo'shimchalar ishlatilmoqda.

Masalan: Detergent, depressor va oksidlanishga qarshi qo'yishda bor kompozision (ko'p xossaligi) moylash yog'lari. Bularni tanlash yog'larga bo'lgan talab va ko'rsatgichlardan kelib chiqadi.

Detergent – dispersion qo'shimchalar – asosan qurim<sub>t</sub> cho'kmalar hosil bo'lishini oldini oluvchi metall fenolyatlarini disulfidlar, sulfonatlaridir.

Yuvuvchi qo'shimchalar – funksional guruhlari (COOH, C=O, –OH, CONH<sub>2</sub>, –SO<sub>3</sub>H) bo'lgan komponentlar yoki moddalardir.

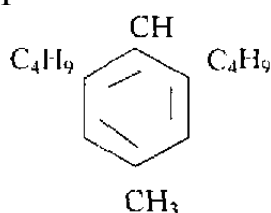
Korroziyaga qarshi qo'shimchalar – bular S, P, fenol birikmalari, alyuminiy va naftenlardir.

Ular metall yuzasida plyonka ↔ (qavat) hosil qilib korroziyadan, yog'li esa oksidlanishdan saqlaydi.

Oksidlanishni oldini oluvchi qo'shimchalar – oinol va DF-11.

$T=145-148^{\circ}\text{C}$

Yog'ga 0,1 – 0,2% gacha qo'shiladi.



D-11 – bu dialkildiofosfatni Zn – li tuzidir:



Yog'larga 1 – 1,5% gacha qo'shiladi.

Yopishqoqlikni oshiruvchilar–poliizobutilen va uglerodi S<sub>10</sub>–S<sub>12</sub> teng spirtlar.

Bu qo'shimchalar qishki va artikada ishlatilishi mumkin bo'lgan yopishqoqligi yuqori ( $\eta=120$ ) yog'lar olishda ishlatiladi.

Depressor qo'shimchalari – yog'larni qotish haroratlarini pasaytiradi, qishda dvigatellarni isishini yaxshilaydi.

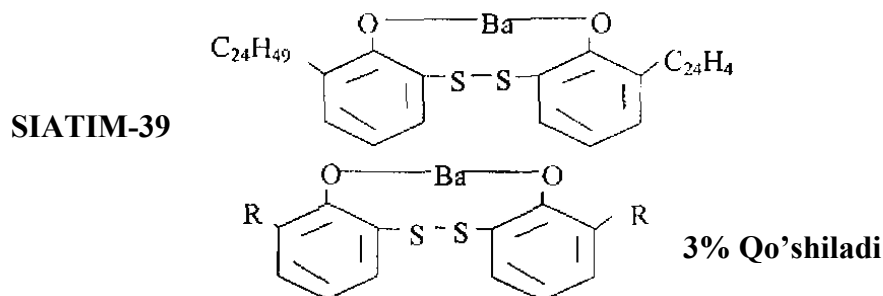
AzNII – naftalinli alkilni hosilasi 0,2 – 1% ga qo’shilsa, 10 – 12°C ga kamaytiradi.

Yoyilishga qarshi – karbon kislotalari va spirtlarni efiri, parafinni oksidlash mahsulotlari, S, Cl va R-saqllovchi uglevodorodlar ishlatiladi.

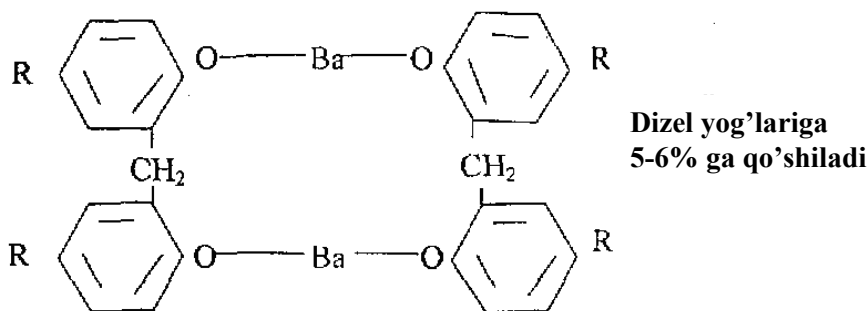
Maxsus qo’shimchalar – ko’pik hosil bo’lishini oldini olish uchun ishlatiladi (yog’ ishlatilganday).

PMS – 200A – polimetilsiloksan.

Ko’p funktsionali qo’shimchalarga – AzNII – IIATIM – 1 (bariy disulfid dialkilfenolyat) (1-3% qo’shiladi).



BFK – bariy gidroksidi sintezida alkilfenolni formaldegid bilan kondensatsiyalanish mahsuloti:



4. Neftni qayta ishlab olinadigan maxsus suyuqliklar. Hozirgi kunda lak, kraska (bo’yoq), emallar, elimlar va boshqa shu kabi mahsulotlarni ishlab chiqarish uchun neftni qayta ishlashda olinadigan erituvchilardan keng foydalanilmoqda. Erituvchilar asosan neft tarkibidagi qaynash harorati 70-80 °C dan 120 °C gacha bo’lgan fraksiyalardan olinadi. Past qaynash haroratga erituvchini ega bo’lishi, uni lokni qurishida tez uchib ketishga sabab bo’ladi. Uchuvchanlik neftdan olinadigan erituvchilarni muhim xossasidir. Neftni qayta ishlash zavodlari 10 dan ortiq erituvchilar ishlab chiqaradi. Bularga benzinlar – BR – 1, BR – 2, ekstraksiyon benzin va lok-bo’yoq sanoati uchun uayt-spirit, petrol efiri (sanoat-texnika maqsadlari uchun foydalaniladi), hamda aromatik uglevodorod erituvchilar – benzol, toluol va boshqalar kiradi. Neftdan olinadigan erituvchilar uchun to’yingan bug’ bosimi, yopishqoqlik, hidi kabi xususiyatlari muhim hisoblanadi. Past haroratda qaynovchi uglevodorodi bor erituvchilar yuqori haroratda qaynovchi erituvchiga nisbatan ancha o’tkir hidli bo’ladi.

BR – 1 dan asosan rezina elimini tayyorlashda foydalaniladi. Ayrim vaziyatlarda cheklangan miqdorda tez quruvchi moyli bo’yoqlar va laklar tayyorlashda ishlatiladi. Bu erituvchini neftni to’g’ridan-to’g’ri haydash vaqtida olingan benzin fraksiyasidan olish mumkin. Uning tarkibida 3% gacha aromatik uglevodorodlar bor.



BR – 2 – erituvchisi tarkibida 80-110°C da qaynaydigan uglevodorodlar mavjud. Uni katalitik reforming jarayonida olinadi.

Ekstraksiya benzini turli ekstraksiya jarayonida, masalan, chigitdan moy olishda qo'llaniladi. Bu benzin katalitik reforming jarayonida aromatik uglevodorodi ajratib olingan benzin fraksiyasidan iboratdir.

Uayt-spirit – erituvchisidan lak-bo'yoq sanoatida foydalaniladi. U to'g'ridan-to'g'ri haydashda olingan benzin fraksiyasini juda qisqa qismi bo'lib asosan lak va bo'yoqlarni suyulmasligi va tezda bug'lanib ketish xossasi bo'lishi kerak. Undan boshqa erituvchilar bilan aralashmalar tayyorlab (masalan, aromatik erituvchilar bilan) emal va lak tayyorlashda qo'llaniladi.

Sanoat-texnika maqsadlari uchun ishlatiladigan benzin aromatik uglevodorodlari chiqarib olingan benzin fraksiyasidir. Bu benzin sun'iy charm olishda, matolarni kimyoviy usul bilan, ayrim detallarni tozalashda (yuvish bilan) va boshqalarda qo'llaniladi. Bulardan tashqari ozokerit erituvchilar ham olinadi. Ularni qaynash  $t=110-170^{\circ}\text{C}$ , zichligi  $765\text{ kg/m}^3$  gacha va kilotaligi  $0,25\text{ mg KON/100 ml}$ . Ayrim lak va bo'yoqlarni tayyorlashda neft solventlari deb ataladigan erituvchilar ham ishlatiladi. Ular, ya'ni solventlar benzol qatoriga kiruvchi uglevodorodlarni aralashmasidir. Solventlar ikki xil ko'rinishda ishlab chiqariladi:

Birinchisi,  $t_q=120-160^{\circ}\text{C}$ , zichligi  $848\text{ kg/m}^3$  dan kam emas;

Ikkinchisi,  $t_q=110-200^{\circ}\text{C}$ , zichligi  $875\text{ kg/m}^3$  dan kam emas.

Bu erituvchilarni eng muhim xossasi ularni juda tez uchuvchanligidir.

Bundan tashqari neft fraksiyalaridan metallarni qirqish, silliqlash va kesishda ishlatiladigan “yog'lovchi-sovutuvchi suyuqlik”lar (YOSS) olinadi. Mashinasozlik sanoatida bu YOSS ni qo'llanishi metallni kesish tezligini oshiradi va qimmatbaho qirqish moslamasini eyilishini kamaytiradi. YOSS larni turli xillari mavjud: E-2(B), E-3(B), ET-2, EGT, EMUS, NGL-205, SDMU-2 kabi emulsollar. SDMU-2 va Ukrinol-1 emulsollarni yopishqoqligi  $50^{\circ}\text{C}$  da o'zaro  $15-20$  va  $51\text{ mm}^2/\text{s}$  ga teng. Organik kislotalar E-2(B) va E-3(B)da  $4-7\%$ , qolganlarida yo'q, suv va spirt miqdori E-2(B), E-3(B)da  $10,8\%$ , NGL-205 da  $-30\%$ , SDMU-2 da  $0,2\%$ , Ukrinol-1 da  $-6\%$  ga teng.

V-29b, V-32k va V-35 kabi YOSS lar kam yopishqoqlikka ega neft uglevodorodlari asosida tayyorlanadi. Unga  $2-46\%$  xlorparafin,  $5-12\%$  rux dialkilditiofosfati,  $4-10\%$  kalsiy sulfonat,  $2-15\%$  oksidlangan petrolatum va boshqa ayrim qo'shimchalar qo'shiladi. Bu YOSS lar nerjaveyka, o'tga chidamli va boshqa juda qattiq metallarni qirqishda foydalaniladi.

## **NAZORAT UCHUN TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

Yoqilg'i, moylar, bitum, koks, parafin, yog'lar turlari, prisadkalar (qo'ndirmalar), yopishqoqlik, qaynash harorati, sulfat kislota – ishqor tozalash, selektiv erituvchilar, deasfaltizasiya, adsorbentlar yordamida tozalash, tuproq-adsorbent, furfurool, nitrobenzol, fenol-krezol, metiletiketone, aseton, dixloretan, kam kokslanadigan moylar, gidrotozalash, moy rangi, kokslanishi, kul va kislotalik darajasi, korroziya, oksidlanishga qarshi, yopishqoqlikni oshiruvchi, qotish haroratini pasaytiruvchi depressor qo'shimchalar, yoyilish va yuqori tezlikka chidamli, ko'pik hosil bo'lishi, zanglanishni oldini oluvchi maxsus qo'shimchalar, ko'p funksional qo'shimchalar, benzin erituvchisi (BR-1, BR-2), uayt-spiriti, solven.

## **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

- 1.** Moylash materiallari turlarini sinflang.
- 2.** Moylash materiallariga qo'yiladigan asosiy talablarni aytib bering.
- 3.** Yog'larni tozalash usullari:
  - "kislota-ishqor" usuli;
  - adsorbentlar yordamida tozalash;
  - moylarni selektiv erituvchilar bilan tozalash.
- 4.** Moylarni gidrotozalash.
- 5.** Moylash yog'larini qo'shimchalari (prisadkalar) nima uchun ishlatiladi?
- 6.** Neft yog'larini asosiy ko'rsatkichlarini aytib bering.
- 7.** Adsorbent yordamida yog'larni tozalash sxemasini aytib bering.
- 8.** Moylarni selektiv erituvchilar bilan tozalash.
- 9.** Neftdan olinadigan erituvchilar haqida nima bilasiz?
- 10.** Yog'lash moylarini fizik-kimyoviy xossalariga qo'yiladigan talablar. BR-1, BR-2, uayt-spirit, solvenlar nima?

### 13-MA'RUZA.

## UGLERODLI MATERIALLAR (TEXNIKAVIY UGLEROD, KOKS), ULARNING SINFLANISHI, MARKALARI.

### *Reja:*

1. *Neftni qayta ishlashda olinadigan uglerodli materiallar (texnikaviy uglerod, koks).*
2. *Neftdan olinadigan bitumlar.*

1. Texnikaviy uglerod yuqoridispersli mahsulot bo'lib, qora ranglidir va uni qorakuya (saja) ham deb ataladi. Qorakuya uglevodorodlarni 1200 – 2000°C temperaturada parchalanishi natijasida hosil bo'ladi. Uning asosiy elementlari – uglerod (90-99%), vodorod (0,3-0,5%) va kislorod (0,1-7%) bo'lib, ularning miqdori xom ashyo tarkibiga va ishlab chiqarish texnologiyasiga bog'liqdir. Qorakuyada shuningdek, 1,5% gacha oltingugurt va 0,5% gacha kul ham mavjud bo'lishi mumkin. Qorakuya zarrachalarining o'lchami bir necha yuzdan ming angstromgacha bo'ladi. Mayda zarrachali qorakuyalardan yirik agregat holdagilari shakllantiriladi.

Qorakuyani pechlarda va termik usullarda olish mumkin. Unda kristall fazaning miqdori 50-70% ga teng bo'ladi. Bularni ichida 90% qorakuya pech usulida olinadi. Bunda neft xom ashyosini bug'lanishi va yonishi, gaz holatga o'tishi va termik parchalanishi hisobidan hosil moddalarni gaz holdagi mahsulotlar bilan o'zaro birikishi natijasida **qorakuya** hosil bo'ladi. Qolgan usullar bilan 40-70% gacha qorakuya olish mumkin.

Qorakuyani (sajani) olish uchun asosiy xom ashyo bo'lib, suyuq holdagi neft mahsulotlari, tabiiy va yo'lovchi gazlar uglevodorodlari hisoblanadi. Bunda suyuq neft mahsuloti tarkibida aromatik uglevodorodlar ko'p bo'lishi va juda qisqa (tor) temperaturalar oralig'idagi qaynash temperaturasiga ega bo'lishi kerak. Bundagi xom ashyo tarkibiga ishqor va ishqoriy-er metallari, uning tuzlari, oksidlari yoki elementorganik birikmalarni qo'shish bilan qorakuyaning xossasini modifikatsiyalash mumkin. Qorakuya yuqori darajada reaksiyaga kirishish qobiliyatiga ega, shu sababli u zudlik bilan oksidlanadi.

Qorakuyaning asosiy ko'rsatkichlariga – zarrachalarini o'lchami (dispersligi), solishtirma yuzasi, adsorbsiyalash xususiyati, uchuvchan oltingugurt va kullari miqdori, suvli suspenziyasini rN.

Qorakuyaning bu xossalari xom ashyoning tarkibi va ishlab chiqarish texnologiyasiga qarab aniqlanadi. Masalan, tarkibida aromatik xalqalarning soni va uglerodning miqdorini ortishi bilan qorakuyani sifati va chiqishi oshadi. Uning dispersligi temperaturaga bog'liq bo'lib, temperatura ortishi natijasida qorakuyani chiqishi kamayadi.

Rezina ishlab chiqarish uchun – DG-100, TM-70, TM-50, TGM-33, TGM-30, TM-15, TeG-10, PM-75 kabi markadagi qorakuyalar ishlab chiqariladi. Bunda birinchi belgi ishlab chiqarishni bildiradi, ya'ni “D” – diffuzion usul, T – turbulent tarzda harakatlanuvchi olovda, P – pechda, Te – termik parchalash bilan

olingan qorakuyani bildiradi. Keyingi harf esa xom ashyoni belgilab beradi, ya'ni G – gaz, M – moy, GM – gaz va moy aralashmasi. Harflardan keyingi sonlar qorakuyani o'rta solishtirma yuzasini ( $m^2/g$ ) belgilab boradi ( $m^2/g$ ). Qorakuya markasida sonlardan keyin "V" – yuqori (высокий), P – past (низкий), harf yo'q bo'lsa – normal strukturali ekanligini bildiruvchi belgilar bo'lishi mumkin.

Shisha va rezina – texnik buyumlar ishlab chiqarishda kauchuklarni mustahkamligini oshirish uchun qorakuya ishlatiladi. Bundan tashqari undan poligrafiya va lok-bo'yoq sanoatida pigment sifatida, portlovchi moddalar olishda, nusha ko'chiruvchi qog'ozlar, muzika diski, plastinkalarini, qalam, izolyasiya metarallari ishlab chiqarishda ishlatiladi.

Neftdan koks ham olinadi. Koks qora rangli g'ovaksimon qattiq mahsulot bo'lib, u qattiq neft uglevodorodlarini (karboidlar) va smola-asfalten moddalarini zichlanishi hisobidan hosil bo'ladi. Neft koksi asosan kublarda va asta-sekinlik bilan neft qoldiqlari bo'lishi – gudronni, kreking-qoldiqni, piroliz smolalarini, eksraktlarni isitilmaydigan kameralarda kokslash natijasida olinadi. Koks tarkibida 90-97% uglerod, 2-8% vodorod, qolgan qismi oltingugurt, N, O<sub>2</sub> va kuldan iborat bo'lishi mumkin. Ayrim hollarda uning tarkibida metallar ham uchrab (V, Ni va boshqalar) turadi.

Koksni bir nechta turlari ishlab chiqariladi. Bulardan kublarda davriy ravishda kokslash bilan KNKE – kreking-elektrodli neft koksi (koks neftyanoy kreking-elektroдный), KNPE – piroliz-elektrodli neft koksi (koks neftyanoy piroliz-elektroдный), KNPS – maxsus pirolizli, KZ-8, KZ-0, KZ-6, KZ-25 – sekin-asta kokslashda olingan kokslar. Bunda sonlar koksning o'lchamlarini (mm) bildiradi.

Koks xalq xo'jaligining turli sohalarida, ayniqsa, rangli metallurgiyada (Al-ni olishda) ko'p ishlatiladi. Masalan, 1 tonna Al olish uchun 500 kg neft koksi kerak bo'ladi. Koksdan kimyo sanoatida uglerod oltingugurtini (CS<sub>2</sub>), Na<sub>2</sub>S, CaC<sub>2</sub>, SiC larni ishlab chiqarishda reagent sifatida foydalaniladi. Neft koksini olishda xom ashyo tarkibida N:S nisbati 1,8:1 ga teng bo'lishi kerak. Shu sababli koks olishda gudron, krekinglash qoldig'i va katalitik krekingni og'ir gazoyli, piroliz smolasi kabilar asosiy xom ashyodir. Koks 400-600°C da havo kirmaydigan jihozlarda og'ir neft fraksiyalarini 15-30 soat kokslash natijasida olinadi. Tovar holdagi koks mahsuloti tarkibida oltingugurtning miqdori 1,5% dan oshmasligi lozim. Koksni namligi uni tashish vaqtida 8% dan ortiq bo'lmasligi kerak. SHu bilan birga koks sifatini mustahkamlik, taranglik (uproqost), eyiluvchanlik kabi mexanik xossalari bilan ham farqlash mumkindir.

**2.** Neft bitumlari suyuq, yarim qattiq yoki qattiq holda bo'ladi. Ular asosan gudron, krekinglash jarayoni qoldig'i, konsentratlar va neftni qayta ishlashda chiquvchi ayrim og'ir uglevodorodli qo'shimcha mahsulotlar asosida olinadi. Neft bitumlari suv o'tkazmaydigan va bog'lovchilik xususiyatlarga ega bo'lganligi sababli yo'l qurilishida, gidrotexnik inshootlarini barpo qilishda, lak va plastik kabi materiallar ishlab chiqarishda hamda korroziyadan saqlovchi qoplamalar olishda foydalaniladi. SHuning uchun mana shu maqsadlardan kelib chiqqan holda neft bitumlari – yo'l qurilish, qurilish va maxsus turdagi xillarga bo'linadi.

Neft bitumlarini elementli tarkibi quyidagicha: 80-85% uglerod; 8-11,5% vodorod; 0,2-4% kislorod; 0,5-7% oltingugurt; 0,2-0,5% azot va juda kichik

miqdorda metallar (Ni, V, Fe, Na) mavjud. Bu elementlar o'zaro aralashib murakkab kolloid sistema hosil qiladi va bunday sistema asfaltenlar, yuqori molekullari smola va yog'lardan tashkil topgan bo'ladi. Uning tarkibidagi asfaltenlar bitumlarni qattiqligini va yumshash temperaturasini yuqori bo'lishini, smolalar esa bog'lash (sementlash) va elastiklikni, yog'lar esa smolalarni erituvchisi va asfaltenlarni shishini ta'minlaydi.

Neft bitumlari uchun adgeziyalanish xossasi (yopishishi) katta ahamiyatga ega. Adgeziyalanish xossasi bitumning kimyoviy tarkibiga bog'liq. Masalan, parafinlar miqdori oshib borsa, adgeziyalanish kamayadi. Shuning uchun bitum tarkibida parafinalr miqdori 5% dan oshmasligi lozim. Asfaltenlarni molekulyar og'irligi ortishi bilan adgeziyalanish yaxshilanadi. Turli bitumlar uchun qo'yiladigan talablar quyidagi jadvalda berilgan.

Neft bitumlari nomi (turi)	YUmshash temperaturasi, °C dan pastda	25°C dagi cho'ztluvchanlik, sm dan kam emas
<b><i>Yo'l qurilishida ishlatiladigan:</i></b>		
<i>BND – 40/60</i>	52	50
<i>BND – 60/90</i>	48	60
<i>BND – 90/130</i>	45	70
<b><i>Qurilish bitumlari:</i></b>		
<i>BN – 50/50</i>	50	40
<i>BN – 70/30</i>	70	3
<i>BN – 90/10</i>	90	1
<b><i>Maxsus bitumlar (rubrakslar)</i></b>		
<i>A</i>	125 – 135	-
<i>B</i>	135 – 150	-

Neft bitumlarini asosan uch xil usulda olinadi.

Bularga: - suv bug'i yoki inert gazlar ishtirokida vakuumda neftni qayta ishlash qoldiqlarini konsentrlash;

- gudron, yarimgudron, yuqori molekullari neft ekstraktlarini, krekinglash qoldiqlarini havo kislorodi yordamida oksidlash;

- neftni qayta ishlashni turli qoldiqlarini yuqori temperaturada qaynovchi distillyatorlar va oksidlangan bitumlar bilan kompaundirlash (aralashtirish) kiradi.

Hozirgi kunda bitumlar asosan gudronlarni oksidlash bilan ishlab chiqarilayapti.

Bitum olishga mo'ljallangan neftni qayta ishlashdan oldin uni yaxshilab tuzsizlantiriladi.

Tarkibida aromatik uglevodorodlari bor parafinli neft qoldiqlari oksidlanganda asfaltenlarni miqdori ortishi bilan bitum ancha yumshoq bo'lib qoladi. S va uning birikmalari mavjud bo'lsa, bitumni sifati oshadi. Bitum olishda oksidlanish jarayonining asosiy parametrlari – t, havo ni sarfi va bosimdir. Oksidlanish

temperaturasi yuqori bo'lsa, jarayon shuncha tez boradi. Biroq yuqori temperaturalarda karben va karboidlarni hosil bo'lishi ortadi. Oksidlanish odatda 250 – 290°C da olib boriladi. Xom ashyoga havo qancha ko'p berilsa, oksidlanish vaqti shuncha kamayadi. Lekin haddan tashqari ortiqcha havo ham berilmaydi. Amalda havo sarfi 50 – 400 m<sup>3</sup>/t ni tashkil etadi (xom ashyoni tarkibiga qarab).

Oksidlanish jarayonida bosimni ortishi bilan bitumlar sifati oshishi mumkin. Jarayon bosimi odatda 0,3 – 0,8 MPa ga teng bo'lishi kerak. Bitum olishdagi texnologik jarayon ko'rsatkichlari quyidagicha:

Temperatura, °C

- pechdan chiqayotgan xom ashyoniki – 180-250;
- oksidlash kolonnasida - 290°C dan yuqori emas;
- sovutgichdan chiqayotgan bitumni – 170-200;
- sistemacha (tashish idishi) bitumni quyish – 170-180.

Oksidlash kolonnasidagi bosim – 0,3-0,8 MPa, havo sarfi, m<sup>3</sup>/t bitum hisobiga – 50-400, jarayon issiqlik effekti, kJ/kg bitum hisobiga – 1660-502, oksidlash jarayonida chiquvchi gazlar tarkibi –dagi mahsulotdagi O<sub>2</sub> miqdori, % – 3 – 11.

Oksidlanish jarayonida oksidlash kolonnasi eng asosiy jihoz bo'lib hisoblanadi. Uning d=3400 mm va balandligi N=21500 mm ga tengdir. Agarda standart talablariga javob bermaydigan bitumlar olinsa (oksidlanish natijasida) u holda kerakli bitum turi kompeundirlash orqali tayyorlanadi.

## **NAZORAT UCHUN TAYANCH SO'Z VA IBORALAR:**

Uglerodli materiallar, koks, qorakuya, bitum, mayda zarracha, g'ovak, disperslik, suspenziya, rN, rezina ishlab chiqarish, kauchuk, lak-bo'yoq, poligrafiya, disk, plastinka, izolyasiya, piroliz, elektrod, alyuminiy olishda, taranglik, mexanik xossalar, adgeziya, turlari, uch xil usulda olinadi, oksidlash kolonnasi, kompaundirlash.

## **NAZORAT VA MAVZULARNI QAYTARISH UCHUN SAVOLLAR:**

- 1. Texnikaviy uglerod va koks qanday mahsulotlar hisoblanadi?*
- 2. Qorakuyaning (saja) tarkibini aytib bering.*
- 3. Qorakuya qanday olinadi?*
- 4. Qorakuyaning asosiy ko'rsatkichlari nimalardan iborat?*
- 5. Rezina ishlab chiqarish sanoatida qaysi turdagi qorakuya ishlatiladi?*
- 6. Koks nimadi va u qaysi usul bilan olinadi?*
- 7. Koks turlarini aytib bering.*
- 8. Koksdan qaysi sanoatda foydalaniladi?*
- 9. Neft bitumlari nimadi?*
- 10. Neft bitumi tarkibi nimalardan iborat?*
- 11. Bitumlar adgeziyasi deganda nimani tushunasiz?*
- 12. Neft bitumlariga qo'yiladigan talablar.*
- 13. Neft bitumlarini nechta usulda olish mumkin.*
- 14. Oksidlanish jarayoni bilan bitum olishni aytib bering.*
- 15. Oksidlash kolonnasi o'lchamlari va uning vazifasi.*

### **Foydalanilgan asosiy darsliklar va o'quv qo'llanmalar:**

1. Проскуряков Б.А., Дробкина А.Е. «Химия нефти и газа». – М.: Химия, 1995г.
2. Уильям Л. Леффлер. «Переработка нефти» – М.: ЗАО «Олимп-бизнес» 1999 г.
3. Нестеренко Л.Л., Бирюкова Ю.В., Лебедев В.А. «Основы химии и физики горючих ископаемых». Учебное пособие. – Киев: Высшая школа, 1987. – 359стр.
4. Гуревич И.Л. «Технология переработки нефти и газа», ч. I. – М.: Химия, 1972г.
5. Смидович Е.В.. «Технология переработки нефти и газа», ч.п. М.: Химия, 1980г. – 382 стр.
6. Черножуков Н.И. «Технология переработки нефти и газа», ч.ш. – М.: Химия, 1978г. – 423стр.
7. «Химическая технология переработки твердых горючих ископаемых». / Под ред. Г.Н. Макарова, Г.Д. Харламповича). – М.: Химия, 1986г. – 496стр.
8. Белянин Б.В., Эрих В.Н. «Технический анализ нефтепродуктов и газа». Л., Химия, 1975г.
9. Гуреев А.А., Фукс И.Г., Лашхи В.Л. «Химмотология». – М.: Химия, 1986г.
10. Магарил Р.З. «Теоретические основы химических процессов переработки нефти. Учет. пособие для ВУЗов. Л., Химия, 1985г.
11. Соколов В.А., Бестужев М.А., Тихомолова Т.В. «Химический состав нефтей и природных газов в связи с их происхождением». – М.: Недра, 1972г.
12. «Химия нефти» / Ю.В. Поконова, А.А. Гайле, В.Г. Спиркин и др. / Л., Химия, 1984 г.
13. «Химия нефти и газа» / Под ред. В.А. Проскурякова / Л., Химия, 1989г., 418стр.
14. «Физикохимия нефти. Физико-химические основы технологии переработки нефти (Р.З.Сафиева), М., Химия , 1998 г., 448 стр.

### **Tavsiya etilayotgan qo'shimcha adabiyotlar:**

1. Магарил Р.З. «Образование углерода при термических превращениях индивидуальных углеводородов и нефти продуктов». – М.: Химия, 1973 г. – 143стр.
2. Грязнов Н.С. «Пиролиз углей в процессе коксования». – М.: Metallurgy, 1983г. – 360стр.
3. Скляр М.Г. «Физико-химические основы спекания углей». – М.: Metallurgy, 1984 г. – 200стр.
4. «Химические вещества из угля». / (Под ред. Фальбе Ю.) – М.: Химия, 1980г. – 614 стр.



### **Tavsiya etilayotgan boshqa adabiyotlar:**

1. «Химия нефти. Руководство к лабораторным занятиям». Учебное пособие для ВУЗов (И. Дияров и др.), Химия, 1990г., 240 стр.
2. “O’zbekiston neft va gaz jurnali”, №1, 2004y., 48 bet.