

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

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

**Tabiiy energiya manbalari va karbonsaqllovchi materiallar
sanoati uskuna va jixozlari
fanidan**

KURS LOYIHA

**Mavzu: Butilen – butadien aralashmasidan 1,3-butadienni ajratib olish
texnologiyasi. Quvvati 19800 t/y**

20-09 gurux talabasi: Doniyarov G`.T.

Rahbar: dots. Qodirov H.E.

TOSHKENT – 2013

«Bugun bizning oldimizda shunday tarixiy imkoniyat paydo bo'ldiki, biz bosib o'tgan yo'limizni tanqidiy baholab, milliy davlatchiligimiz negizlarini aniqlab, buyuk madaniyatimiz tomirlariga, qadimiy merosimiz ildizlariga, qaytib o'tmishimizdagi boy an'analarimizni yangi jamiyat qurilishiga tatbiq etmog'imiz kerak. Yoki allomalardan biri aytganidek, har bir davlat qurilishi ma'lum xalq milliy ma'naviy mahsuli, o'zligini namoyon etish va ma'naviy onglilik taraqqiyotining pillapoyasidir. Bu taraqqiyot zinasini qadamba-qadam bosib o'tish bir me'yordagi harakatni hisobga olish, shu bilan birga vaqtdan o'zib ketmaslikni taqozo etadi. Vaqt hamma narsaga qodir bo'lib, unda tafakkur, falsafa... hamma narsa mujassamdir».

I.A.Karimov

MUNDARIJA

1. KIRISH	5
2. 1,3-BUTADIEN SINTEZI USULLARI VA UNI AJRATISH TEXNOLOGIYASI.....	7
3. TAYYOR MAHSULOT VA XOM-ASHYO TASNIFI.....	13
4. BUTILEN-BUTADIEN ARALASHMASIDAN 1,3-BUTADIENNI AJRATISHNING HISOB QISMI.....	15
5. KOLONNANING MATERIALLAR BALANSI.....	19
6. KOLONNANING ISSIQLIK BALANSI.....	23
7. ATROF-MUHIT MUXOFAZASI.....	31
8. XULOSA.....	33
9. FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR.....	34

KIRISH

Insoniyat faoliyatida moddiy noz-neʼmatlar yetakchi rol oʻynar ekan, demak, unga ehtiyoj kamaymaydi. Aksincha, ortib boradi. Sababi, shaxsiy manfaat boʻlmasa inson hayotining dolzarbligi yoʻqoladi. Ammo, shaxsiy manfaat jamiyat manfaatlariga mos tushmogʻiga erishish lozim. Bu esa, jamiyatda yashayotgan shaxsning maʼnaviyati va maʼrifatliligiga bogʻliq. «Mavjud ulkan resurslar, aql-ziyo va ishlab chiqarish potentsiali davlat mustaqilligi bilan birgalikda respublikada iqtisodiyotni yangilash, uni maʼrifiy rivojlanish yoʻliga oʻtkazishga doir tub islohotlarni amalga oshirishga haqiqiy shart-sharoit va imkoniyat yaratadi».

Oʻzbekiston neft, tabiiy gaz, koʻmir, paxta, ipak va boshqa tabiiy xom ashyo manbalariga boy davlatlardan biri hisoblanadi. Xozirgi kunda ushbu xom ashyolarni zamonaviy texnika va texnologiyalar yordamida qayta ishlash bilan sunʼiy va sintetik mahsulotlar ishlab chiqaruvchi “Shoʻrtangaz” kimyo majmuasi, Dexqonobod kaliyli menereal oʻgʻitlar zavodi, “Qoʻngʻirot soda” zavodi, “Navoiyazot” ochiq aksiyadorlik jamiyati, Buxoro neft-gazni qayta ishlash zavodi, “Fargʻonaazot” ochiq aksiyadorlik jamiyati, “Maksam-Chirchiq” ochiq aksiyadorlik jamiyati kabi boshqa korxonalar vujudga kelgan va ular mamlakatimiz iqtisodiyoti rivojlanishiga muhim hissa qoʻshib kelmoqda. Mazkur kimyo sanoati korxonalari orasida organik va neft kimyosi sintezi tarmoqlari muhim oʻrinni egallaydi, chunki ular polimer, lok-boʻyoq, farmasevtika mahsulotlari, sunʼiy va sintetik tolalar, pestisidlar va oʻsimliklarni himoyalash vositalari, erituvchi va ekstragentlar, sintetik yoqilgʻi, surkov moylari va ularga qoʻshiladigan prisadkalar ishlab chiqaruvchi korxonalarni xom ashyo bilan taʼminlashda ishtirok etadi. Xom ashyoning qanday sifatga ega boʻlishi boshqa texnologik jarayonlarga katta taʼsir koʻrsatadi, ishlab chiqariladigan asosiy va oraliq mahsulotlar sifatini belgilaydi.

Yurtboshimizning “2012 yil Vatanimiz taraqqiyotini yangi bosqichlarga koʻtarish yili boʻladi” nomli maʼruzasida taʼkidlaganidek, **“....mashinasozlik, avtomobilsozlik, kimyo, oziq-ovqat, farmasevtika, qurilish materiallari sanoati va boshqa sohalarni rivojlantirish, polietilen va polipropilen mahsulotlar,**

suyultirilgan va siqilgan tabiiy gaz ishlab chiqarish bo'yicha yangi, zamonaviy gaz-kimyo komplekslarini barpo etish, energiyani tejaydigan zamonaviy texnologiyalar asosida mineral o'g'itlar hamda yangi turdagi kimyoviy mahsulotlar ishlab chiqarish...” muhim o'rin tutadi.

Ushbu xikmatlar shunchaki aytilgan gaplar bo'lmasdan, har bir talaba, ayniqsa bitiruvchi talabalar tomonidan shior sifatida qabul qilinishi lozim, ekanligini etiborga olib, biz mutaxassilik fanining kurs ishi loyixasini bajarishda bugungi kunda iqtisodimizni yuksaklarga olib chiqishi mumkin bo'lgan mavzularni ochishga qaratdik. Jumladan, dunyo andozalariga mos keluvchi egologik toza, import o'rnini bosuvchi, eksport qilishga qaratilgan maxsulotlar ishlab chiqarish bugungi kunning dolzarb muammosi hisoblanadi. Bunday maxsuotlar qatoriga mashinasozlik, kimyo sanoatining muhim maxsulotlari hisoblanuvchi 1,3-butadienni qo'shish mumkin.

Maqsadga erishish uchun ikki qo'shbog'li monomerlar, jumladan 1,3-butadien ishlab chiqarishning adabiyotlar taxlili amalga oshirilib, bunda mavzu bo'yicha chop etilayotgan ilmiy risolalar, adabiyotlarni o'rganish bilan birga, zamonaviy axborot tarmoqlaridan – internetdan ham foydalanildi.

1,3-BUTADIEN SINTEZ USULLARI VA UNI AJRATISH TEKNOLOGIYASI

Dien uglevodorodlari – butadien, izopren va xloroprenlar sun`iy kauchuk olish uchun asosiy xom ashyo – monomer hisoblanadi. Xozirgi vaqtda rezinatexnika sanoatida 100 dan ortiq assortimentdagi maxsulotlar ishlab chiqariladi. Dunyo miqyosida ishlab chiqarilayotgan sun`iy kauchukning miqdori tabiiy kauchuk miqdoridan bir necha marotaba ziyod. Rezina maxsulotlariga bo`lgan talabning ortishi, ayniqsa mashinasozlikda birgina NEKSIYA rusumidagi avtoulov uchun 120 kg atrofida rezina maxsulotlari sarflanar ekan, yuqorida aytib o`tilgan monomerlarga bo`lgan talabni yanada ortishiga, ularni ishlab chiqarish texnologik tizimlarining yanada takomillashtirilishi kerakligini isbotlaydi.

1,3-Butadien – tutash dienlarning dastlabki vakili bo`lib, oson polimerlanadi va stirol, nitrillar yoki akril va metakril kislota efirlari bilan, vinil- va metilvinilpridinlar, vinil- va vinilidenxloridlar, izobutilen, izopren va boshqalar bilan sopolimerlar olishda qo`llaniladi. Bugungi kunda umumiy maqsadlarda olinuvchi sun`iy kauchukni butadiensiz tassavur qilib bo`lmaydi. Bundan tashqari butadien sintetik smolalar, adiponitril, poliamidlar va sebasin kislota olishda ishlatiladi.

1,3-Butadien olish texnologik tizimi birinchi marta S.V. Lebedev tomonidan yaratilib, keyinchalik AQShda ishlab chiqarilishiga joriy qilingan. Shuningdek, 1,3-butadien asetilen va formal`degid asosida Reppe usulida (Germaniya), asetal`degiddan al`dol kondensatlanish orqali (Germaniya), etanolni degidratasiyasi va degidrlash orqali (Rossiya, AQSh) ishlab chiqarilishi ma`lum. Xozirgi vaqtda divinil olishning eng istiqbolli usuli neftni bug` fazada krekinglashda hosil bo`luvchi butilen va butadien, hamda qisman butan saqllovchi C_4 fraksiyasi tarkibidan ajratish hisoblanadi.

Neft fraksiyasining pirolizi orqali butadien olishning istiqbollari V.B. Bizov tomonidan 1916 yilda ochib berilgan. Xar qanday uglevodorod xom ashyosini, ayniqsa benzinning yengil fraksyalarini pirolizida, qo`shimcha maxsulot sifatida butadien hosil bo`lib, uning miqdori jarayonni o`tkazish maqsadi va sharoiti bilan bog`liq. Agar piroliz maqsadi bo`lib nafaqat etilen olish, balki propilen va butenlar

ishlab chiqarish hisoblansa, bunda butadienning miqdori o'tkazilgan xom ashyoga nisbatan 5 % (mass) etishi, C_4 fraksiyasi takibida 20 dan 60 % gacha saqlanishini kuzatish mumkin.

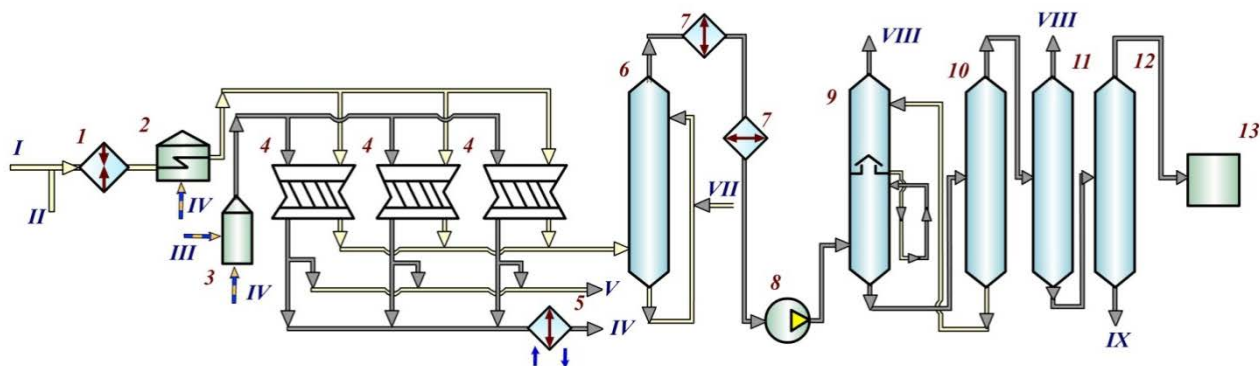
C_4 (n-butan va n-butenlar) tarkibli uglevodorodlardan butadien olishning katalitik degidrlash usulidan foydalanish hozirgi kunda o'ta takomillashtirilgan va keng o'rganilgan. Sanoatda degidrlash orqali butadien olishning bir necha usullaridan keng foydalaniladi. Qo'llanilayotgan jarayonlarni shartli ravishda quyidagi guruhlariga bo'lib o'rganiladi: butan va butilenlarni degidrlash; butenlarni degidrlash, n-butanni bir bochqichda degidrlash va butadien olish.

n-Butan degidrlash alyumoxromli katalizatorning "qaynovchi qatlam"ida 838 – 853 K xaroratlarda amalga oshiriladi. Bunda hosil bo'luvchi butenlar ekstraksion rektifikasiya orqali aseton yoki dimetilformamid erituvchiligida ajratib olinadi. So'ngra butenlar qo'zg'olmas qatlam xromkal`siynikelfosfat katalizatorli reaktorlarda 853 - 893 K xaroratlarda degidrlanadi. Butadien chiqimi bunda 60 % gacha yetadi.

Butanni butangacha degirirlashning Gudri usulida bir bosqichli texnologik tizimi AQSh va Yevropa mamlakatlarida sanoat miqyosiga qo'yilgan. Bunday ishlab chiqarish texnologik tizimi uchun xom ashyo tarkibi 60 : 40 nisbatlarda butan-butilen aralashmasidan iborat bo'lishi talab etiladi. Jarayon 873 K xaroratda 1,225 kPa bosimda uzlukli ishlovchi qo'zg'olmas qatlamli alyumoxrom katalizatorlari joylashtirilgan reaktorlarda amalga oshiriladi. Jarayon davomiyligi 7 – 10 min. Katalizatorning regenerasiyasi (faollikning qayta tiklanishi) hosil bo'luvchi koks qatlamini qizdirilgan havo oqim ta'sirida yondirish orqali amalga oshiriladi. Butadien chiqimi uzatilgan xom ashyo miqdoriga nisbatan 14 % (mass) ni, butanning konversiyasi esa 54 % (mass) ni tashkil etadi.

Odatda degidrlash jarayonlarning katalizatorlari bo'lib, xrom oksidini alyuminiy oksidiga yuttirilganidan foydalaniladi. Promotrlovchi vosita sifatida kaliy, kremniy yoki berilliy oksidlaridan foydalanish mumkin. Qo'shimcha oksidlarning umumiy miqdori 1 - 5 % chegarasida bo'lishi tavsiya etiladi

Yuqorida aytib o'tilganidek, bir bosqichli degidirlash jarayoni ilk bora "Gudri" firmasi (AQSh) tomonidan joriy qilingan va ushbu texnologik tizim quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi.



1-rasm. Butanni bir bosqichli degidirlash orqali butadien olish va ajratishning prinsipial texnologik tizimi

1 – bug'latgich; 2-quvirli pech; 3- toblagich; 4-reaktorlar; 5-chiqindi qozoni; 6-skrubber; 7-sovutgich; 8-turbokompressor; 9-absorber; 10-desorber; 11,12-rektifikasion kolonnalar; 13-ekstraksion rektifikasiya bo'limi.

Oqimlar: I-xom ashyo butan; II-sikldagi butan-butilen fraksiyasi; III-havo; IV-isituvchi gaz; V-vakuum liniyasi; VI-gazlar atmosferaga; VII-isitish sistemasiga havo; VIII- C_3 fraksiyasi yoqish uchun; IX- C_4-C_{12} fraksiyasi; X-butadien

Dastlabki xom ashyo – butan va sikldagi butan-butilen fraksiya aralashmasi 1-bug'latgichda bug'latilib, 313 K xaroratda 2-quvirli pechga uzatiladi. Qizdirilgan xom ashyo bug'lari 240 soat^{-1} tezlikda 4-reaktorga yuboriladi va bunda 863-898 K xaroratda va 11,3-22,7 kPa bosimda degidirlash amalga oshiriladi. Tizimning to'liq ishlash doimiyligi 21 min 30 sek, degidirlash jarayonining davomiyligi 8 min. 15 sek., suv bug'i uzatish 2 min. 35 sek tashkil etadi. Reaktor blokidan ta'sir gazlari moy yordamida 328 K gacha sovitiluvchi boyitish skrubberiga beriladi va so'ngra butadienni ajratish blokiga yuboriladi.

Bir bosqichli degidirlashda butanning konversiyasi 20 % gacha, butadien chiqimi esa, ta'sirlashayotgan xom ashyoga nisbatan 50 – 55 % gacha yetadi. Ta'sirdagi gazlar tarkibida 37 – 39 % butan, 23 – 25 % butenlar, 12 – 13 % butadien saqlanadi.

Degidrlash jarayonining asosiy parametrlari quyidagicha:

Ko'rsatgichlar	Buten fraksiyasi
Reaktordagi xarorat, K	873-923
Xom ashyo uzatish xajmiy tezligi, soat ⁻¹	130-180
Alken:suv bug'i nisbati	1:20
Katalizatorni regenerasiyasidagi xarorat, K	873-923
Katalizator qatlamidagi bosim o'zgarishi, MPa	0,05-0,09
Dastlabki xom ashyo konversiyasi, %	40
Dien hosil bo'lish selektivligi, %	85
O'tkazilgan xom ashyoga nisbatan dien chiqimi, %	33
Ta'sirdagi gaz tarkibi, %:	
Alkenlar	59
Dienlar	24

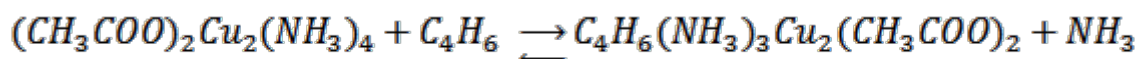
Butadienni ajratish bo'limi: aytib o'tilganidek, barcha jarayonlarda butadien uchuvchanligi o'zaro yaqin bo'lgan boshqa uglevodorodlar bilan aralashma hosil bo'ladi. Bunday aralashma tarkibidan butadienni ajratish (texnologik maqsadlarda qo'llash uchun) murakkab texnologik tizimlar ketma-ketligini amalga oshrishni talab etadi. Polimerlash maqsadida olingan butadienning sofliqi 99 % dan kam bo'lmasligi talab etiladi va undagi qo'shimchalar tarkibi quyidagicha bo'lishi kerak.

Asetilen uglevodorodlari	0,005
Allen uglevodorodlari	0,01 – 0,03
Siklopentadien	0,001
Karbonilli birikmalar	0,01
Azot saqlovchi birikmalar	0,001 – 0,002

Butadiensaqllovchi fraksiyadan butilenni ajratish uchun sanoatda asosan ikki usuldan foydalaniladi: turli qutblangan agentlar ta'sirida ekstraksion rektifikasion ajratish va mis-ammiak-asetatli erituvchilar ishtirokida xemosorbsiya usuli.

Ekstraksion rektifikasion usulda ajratuvchi agent sifatida N-metilpirrolidon, dimetilformamid va yoki dimetilasitamidlar qo'llaniladi.

Ajratishning xemosorbsiya usuli esa to'yinmagan uglevodorodlarning (dienlarning) o'zgaruvchan valentli metall tuzlari bilan kompleks hosil qilishiga asoslangan. Sanoatda xemosorbsiya usulida butadienni ajratish uchun bir valentli mis asetatining suvammiaqli eritmasidan foydalaniladi. Bunda quyidagi sxema bo'yicha kompleks hosil bo'ladi:



Butadienning bog'lanishi va kompleks hosil qilishi koordinasion sferik molekuladan ammiakning siqib chiqarilishiga asoslangan.

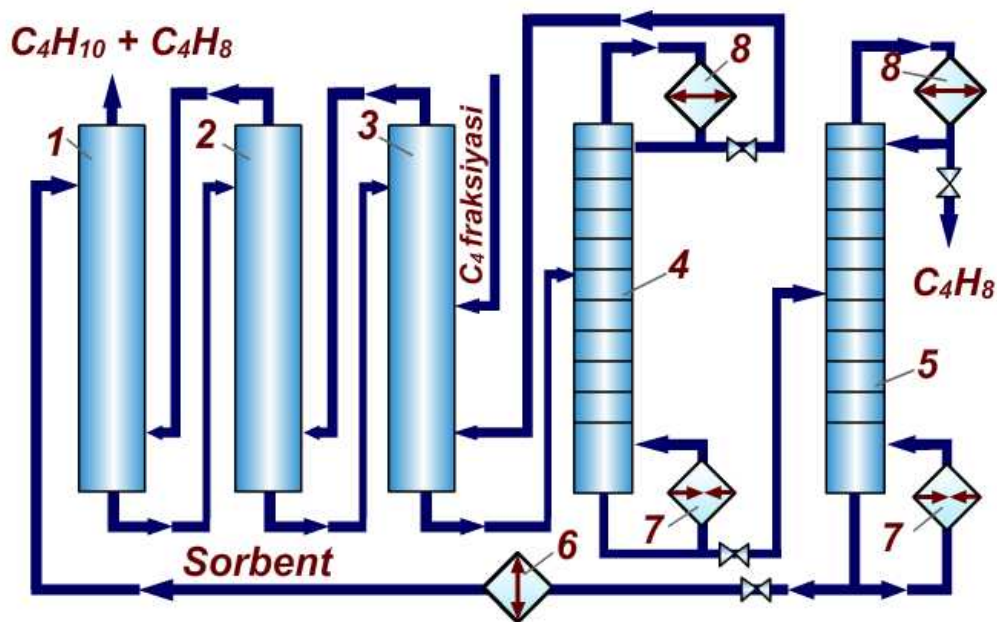
Xemosorbsiya qurilmasining texnologik tizimi uchta asosiy bosqichlarni o'z ichiga oladi:

- yutilish bosqichi: bunda butadien oz miqdor boshqa to'yinmagan uglevodorodlar bilan ekstragentlarda eritiladi;
- boyitish bosqichi; bunda eritma tarkibidan butenlar ajratiladi;
- desorbsiya bosqichi: bunda butadien deyarli to'lig'icha eritma tarkibidan xaydaladi.

Butadienni boyitish desorbsiyalangan butadienning bir qismini to'yingan xemosorbentga qarama qarshi yo'nalishda uzatilishi hisobiga amalga oshirilib, bunda eritma tarkibidagi butenlarning butadienlar bilan almashinishi kuzatiladi.

Butadienning desorbsiyasi qizdirish hisobiga yoki porsial bosimning o'zgartirilishi (sistemaga inert gazlar yoki suv bug'i uzatish, vakuum hosil qilish) hisobiga amalga oshiriladi.

1,3 – butadienni ajratish bir nechta ekstraktsion kolonnlarda utkaziladi, bunda suyuq fraksiya va yutuvchi eritma uning zichligi farqi hisobiga oqimga qarshi harakatlanadi (2-rasm).



2-rasm. C_4 fraksiyasidan 1,3-butadien ajratish bo'limi:
1-3 - ekstraktorlar, 4, 5- bug'latish kolonnalari, 6 - sovutgich, 7 - qizdirgich, 8 - deflegmator

Sovutilgan sorbent birinchi ekstraktor(1)ning ustki qismiga beriladi va keyingi uchta apparatning pastdan yuqori qismiga harakatlanadi. Dastlabki C_4 fraksiya uchinchi ekstraktorning o'rtasidan beriladi va uning yengilrog'i tepaga ko'tariladi. Bir kolonnadan boshqa kolonnaga nasos orqali tortib olinadi. Butadien-1,3 ajratib olingan C_4 ($C_4H_{10} + C_4H_8$) fraksiyasi separator vazifasini bajaruvchi ekstraktor(1)ning tepa qismidan chiqarib yuboriladi. To'yingan eritma ekstraktor(3) ning pastki qismidan bug'latuvchi kolonna (4) ga oqib utadi, bu erda $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ da ajratilgan olefinlar xaydaladi. Ularda ko'plab butadien-1,3 mavjud bo'lib ular kolonnalar(3)ning quyi qismida sorbsiya uchun qaytariladi. Kolonnalar kubi(4)dagi eritma bug'latuvchi kolonnalar(5)ga o'tkaziladi. Bu yerda qizdirish hisobiga butadien-1,3 desorbsiyalanadi, qayta ishlangan sorbent esa sovutgich (6)da sovutiladi va ekstraktorlarga qaytariladi.

TAYYOR MAXSULOT VA XOM-ASHYO TASNIFI

1,3-Butadien – rangsiz, o'ziga xos hidga ega gaz

Empirik formulasi $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$

Molekulyar formulasi C_4H_6

Molekulyar massasi 54,029

Qaynash xarorati $-4,5\text{ }^\circ\text{C}$,

Suyuqlanish xarorati $-108,9\text{ }^\circ\text{C}$,

Chaqnash xarorati $-40\text{ }^\circ\text{C}$,

Xavodagi ruxsat etilgan konsentrasiyasi (PDK) $0,1\text{ g/m}^3$,

Zichligi $0,650\text{ g/sm}^3$ pri $-6\text{ }^\circ\text{C}$.

Suvda kam eriydi, organik erituvchilarda – spirtida, kerosinda yaxshi eriydi. Oson polimerlanadi, havo kislorodi bilan oson oksidlanadi va peroksidlar hosil qiladi. Sanoatda Lebedev usulida etil spirti bug'larini katalizator yuzasida o'tkazib, butanni alyumoxrom katalizatori ishtirokida degidrogenizatsiyasi orqali olinadi.

Butadienni polimerlanishi orqali sun'iy kauchuk, akrilonitril va stiroil bilan sopolimerlash orqali ABC-plastik materiali olinadi, benzinni oktan sonini oshiruvchilar va boshqa ko'plab mahsulotlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.

Butanlar – rangsiz, o'ziga xos hidga ega gaz

Molekulyar formulasi C_4H_{10}

Molekulyar massasi 58,123

Xavodagi ruxsat etilgan konsentrasiyasi (PDK) 300 mg/m^3 ,

Zichligi $0,650\text{ g/sm}^3$ $-6\text{ }^\circ\text{C}$ da.

Butanlar ikki xil izomer xolati ma'lum. Organik erituvchilarda yaxshi eriydi, suvda qiyin eriydi (izo-butan kristologidratlar hosil qiladi). Tipik to'yingan uglevodorodlar hisoblandi. Gaz kondensatida va neft gazlari tarkibida bo'ladi (% mass) : mos ravishda n-butan-0,12-6,54 va 0,16-12,1, izo-butan-0,56-0,72 va 0,27-6,01. Sanoatda shuningdek katalitik kreking va gidrokreking mahsulotlaridan rektifikatsiya orqali ajratib olinishi mumkin. Butan – ichki yonuv dvigatellarida

yuqorioktansonli motor yoqilg'isi komponenti sifatda ishlatiladi; n-butan – butenlar va 1,3-butadien, sirka kislota, malein anhidrid, izo-butilen va uchlamchi-butildidroperoksid ishlab chiqarishda ishlatiladi

Butenlar – rangsiz, o'ziga xos hidga ega gaz

Molekulyar formulasi C_4H_8

Molekulyar massasi 56,11

Chaqnash xarorati, °C – 80 dan –73 gacha,

Xavodagi ruxsat etilgan konsentrasiyasi (PDK) 0,15 mg/l,

Zichligi 0,650 g/sm³ –6 °C da.

Buten suvda juda yomon eriydi, organik erituvchilarda spirt va efirlarda yaxshi eriydi. Azeotrop aralashma hosil qiladi: trans-2-buten bilan n-butan (20,5% 2-buten; $T_{qay.} = 0,3\text{ }^{\circ}\text{C}$); 2-buten- bilan butadien (23% 2-buten; $T_{qay.} = -5,53^{\circ}\text{C}$). Olifenlarning barcha kimyoviy xususiyatlarini takrorlaydi. Xavo kislorodi bilan katalizator ishtirokida oksidlanadi va turli muxsulotlar hosil qiladi: masalan, epoksidlar, glikoldlar, karbonilli birikmalar, karboksilli birikmalar. L'yuisa kislotalari ta'sirida, Siglera-Natt katalizatorlari ishtirokida oson polimerlanadi. Izopren olishda ishlatiladi. Alkilatlar olishda, suyuq yoqilg'i ishlab chiqarishda, metiletilketon, antioksidantlar va boshqalar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

N-metilpirrolidon – rangsiz suyuqlik, suvda, spirtlarda, asetonda, benzolda, ksilollarda yaxshi eriydi. Kimyoviy xususiyatlari bo'yicha N-alkillaktamlarning barcha xususiyatlarini takrorlaydi. Ishqoriy eritmalarda yoki konsenrtlangan mineral kislotalarda gamma-(N-metilamino)-moy kislota hosil qilib gidrolizlanadi.

Sanoatda asosan gamma butirolaktonni metilamin bilan 200-250°C xarorat va 4-20 MPa bosimda katalizator (Al_2O_3 yoki seolitlar) yoki katalizatorsiz ta'sirlashuvi asosida ishlab chiqariladi. N-metilpirrolidon neft uglevodorodlari, sun'iy smolalar va boshqa uglevodorodlarning erituvchisi sifatida, polivinilxlorid olishda, lok bo'yoq sanoatida, matolarni bo'yashda organik pigmentlar olishda va boshqa qo'plab maqsadlarda ishlatiladi. N-metilpirrolidon turli farmasevtik preparatlar agrokimyoda intermediat sifatida qo'llaniladi.

BUTILEN-BUTADIEN ARALASHMASIDAN 1,3-BUTADIENNI AJRATISHNING HISOB QISMI

Butilen-butadien aralashmasidan 1,3-butadienni ajratish texnologik tizimidagi asosiy qurilmalardan biri ekstraksion kolonnaning hisob qismi materillar balansi va kolonnaning mexanik o'lchamlarini aniqlashni o'z ichiga oladi.

Eritmalar yoki qattiq moddalar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni erituvchilar yordamida ajratib olish jarayoni **ekstraksiyalash** deb ataladi. Bu jarayon ikki turga bo'linadi; a) suyuqliklarni ekstraksiyalash; b) qattiq materiallarni ekstraksiyalash.

Eritmalar tarkibidan bir yoki bir necha komponentlarni tanlab ta'sir qiluvchi erituvchilar —ekstraktlar yordamida ajratib olish jarayoni suyuqliklarni ekstraksiyalash deb yuritiladi. Suyuq aralashma bilan erituvchi o'zaro aralashtirilganda erituvchida faqat kerakli komponentlar yaxshi eriydi, qolgan komponentlar esa juda yomon yoki butunlay erimaydi.

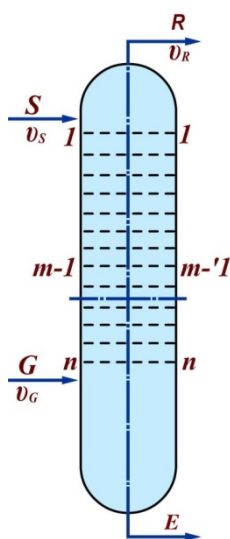
Ekstraksiyalash jarayoni ham asosan rektifikasiyalash kabi suyuqlik aralashmalarini ajratish uchun ishlatiladi. Bu usullarning qaysi birini tanlash aralashmalar tarkibidagi moddalarning xossalariga bog'liq. Rektifikasiyalash jarayoni odatda issiqlik ta'sirida boradi. Ekstraksiyalashni amalga oshirish uchun issiqlik talab etilmaydi. Rektifikasiyalash aralashma komponentlarining har xil uchuvchanliklariga asoslanadi. Agar aralashma komponentlarining qaynash temperaturalari bir-biriga yaqin yoki ular yuqori temperaturalarga beqaror bo'lsa, bunday hollarda ekstraksiyalash jarayoni qo'llaniladi. Tanlab olingan erituvchining zichligi ekstraksiyalanishi lozim bo'lgan suyuqlik zichligidan kam bo'lishi shart.

Dastlabki eritma va erituvchi o'zaro ta'sir ettirilganda ikkita faza (ekstrakt va rafinat) hosil bo'ladi. Ajratib olingan moddaning erituvchidagi eritmasi *ekstrakt*, dastlabki eritmaning qoldig'i esa *rafinat* deb yuritiladi. Rafinat tarkibida biroz miqdorda erituvchi ham bo'ladi. Olingan ikkita suyuqlik fazasi (ekstrakt va rafinat) bir-biridan tindirish, sentrifugalash yoki boshqa mexanik usullar yordamida ajratiladi. So'ngra ekstrakt tarkibidan tegishli mahsulot ajratib olinadi, rafinatdan esa erituvchi regenerasiya qilinadi.

Suyuqliklarni ekstraksiyalash boshqa usullar (rektifikatsiyalash, bug'latish va hokazo) ga nisbatan birmuncha afzalliklarga ega; jarayon past temperaturada olib boriladi, eritmaning bug'lanishi uchun issiqlik talab qilinmaydi, yuqori tanlovchanlik xususiyatiga ega bo'lgan istalgan erituvchini ishlatish imkoni bor. Bu usul kamchilikdan holi emas; qo'shimcha komponent (erituvchi) ni ishlatish va uni regeneratsiya qilishni tashkil etish apparatlar sxemasini murakkablashtiradi va ekstraksiyalash jarayonini qimmatlashtiradi.

Suyuqlik—suyuqlik sistemalarini ekstraksiyalash jarayonlari kimyo, neftni qayta ishlash, neft kimyosi va sanoatning boshqa tarmoqlarida keng ishlatiladi. Bu jarayonlar turli organik va neftkimyoviy sintez mahsulotlarini toza holda ajratib olish, nodir va kam tarqalgan elementlarni olish va ularni ajratish, chiqindi suvlarini tozalash va shu kabi boshqa bir qator ishlarni amalga oshirish uchun ishlatiladi.

Hisob qismini amalga oshirish uchun quyidagi ko'rsatgichlar asos bo'ladi: yillik ishlab chiqarish quvvati $G=19800$ tonna, erituvchi sifatida N-metilpirrolidondan foydalanish, xom ashyo tarkibi n-butan $v_B=40$ xajmiy % va $v_D=60$ xajmiy %, rafinat tarkibidagi butadienning miqdori $v_{RD}=24$ xajmiy %, butanning nisbiy zichligi $\rho_{277}^{293} = 0,6668$, butadienning nisbiy zichligi esa $\rho_{277}^{293} = 0,6500$; ekstraksiya kolonnasidagi harorat 40°C yoki 313 K . Hisoblash tajribalar ma'lumotlariga, normativ texnik xujjatlardagi, adabiyotlardagi va internet tarmog'i orqali olingan ko'rsatgichlarga asoslangan holda amalga oshirildi.



2-rasm. Ekstraksion kolonnaning hisob sxemasi

Uglevodorodlar aralashmasi G ekstraktorning pastki qismiga, erituvchi esa S kolonnaning yuqori qismiga uzatiladi. Kolonnadan chiquvchi maxsulotlar: yuqoridan rafinat R qismi va pastdan ekstrakt E qismi. Har bir oqimning xajmiy miqdori V bilan belgilab olinadi. Kolonna yuqori qismidagi xarorat T_{yu} va pastki qismidagi harorat T_p . Kolonnadagi bosim jarayon amalga oshishiga deyarli ta'sir etmaydi. Ekstraksion kolonna uchun shuningdek butan-butadien-erituvchi sistemasidagi muvozanat sharoitlarini bilish kerak bo'ladi.

Sistemadagi fazalararo muvozanat haqida batafsil malumotlarga ega bo'lganda ekstraksion kolonna uchun materiallar balansini muvozanat diagrammasi yordamida hisoblash, ekstraksiya bosqichlarini Aldersning empirik formulasidan foydalanib hisoblab topish qulay.

Hisob qismini amalga oshirish ketma-ketlik bosqichlari:

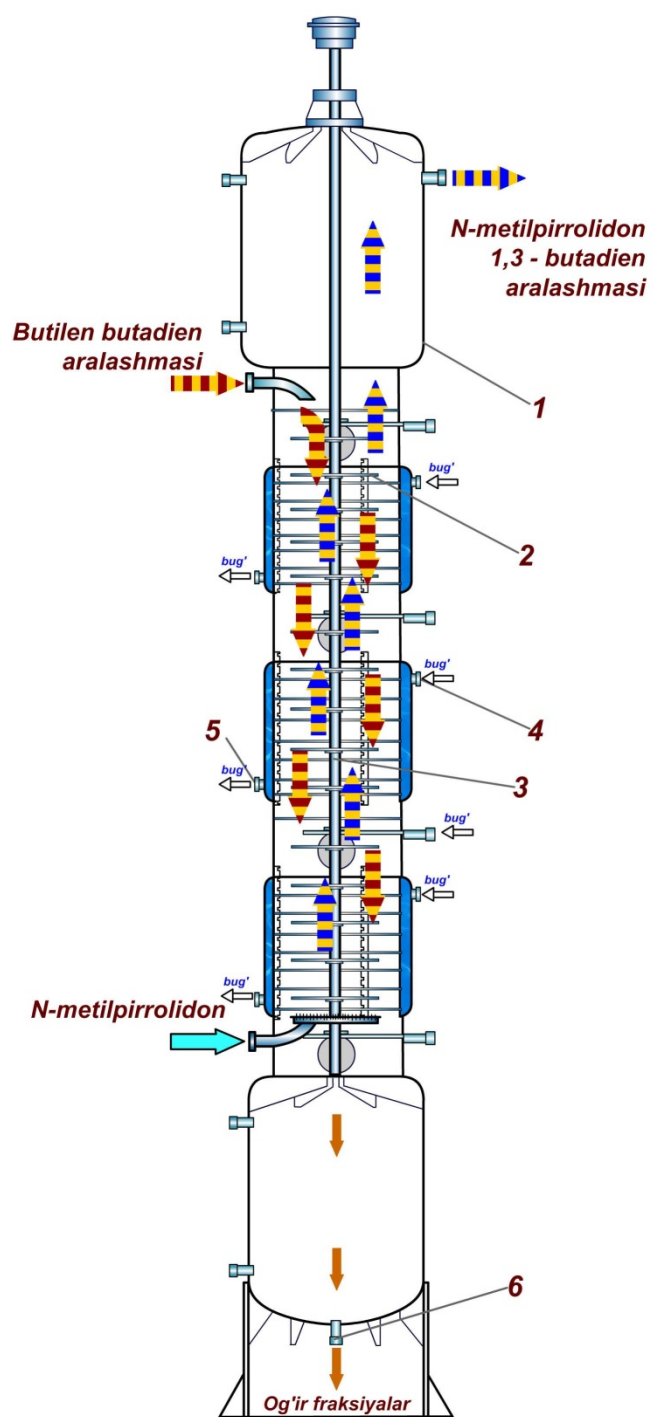
1. Belgilangan quvvatga, xom ashyo tarkibi va rafinat qismiga bog'liq ravishda diagramma orqali erituvchining, ekstraktning, rafinat eritmaning va ekstrakt tarkibidagi moddalarning minimal miqdorini diagramma yordamida aniqlash. Kolonnaning materiallar balansini hisoblashda qurilmadagi harorat e'tiborda saqlanadi.

2. Kolonnadagi nazariy tarelkalar soni aniqlanadi.

3. Kolonnadagi amaliy tarelkalar soni aniqlanadi. Tarelkalarining turi va kattaliklari hamda foydali ish koeffisientlari xaqida dastlabki ma'lumotlar yig'iladi.

4. Kolonna diametri hisoblanadi. Buning uchun qurilma diametr tanlab olinib, so'ng hisoblashlar orqali tekshirishlar amalga oshiriladi. Kolonna diametri to'g'ri tanlanganda tarelkalar orasidagi masofa belgilangan ko'rsatgichlarda bo'lishi talab etiladi.

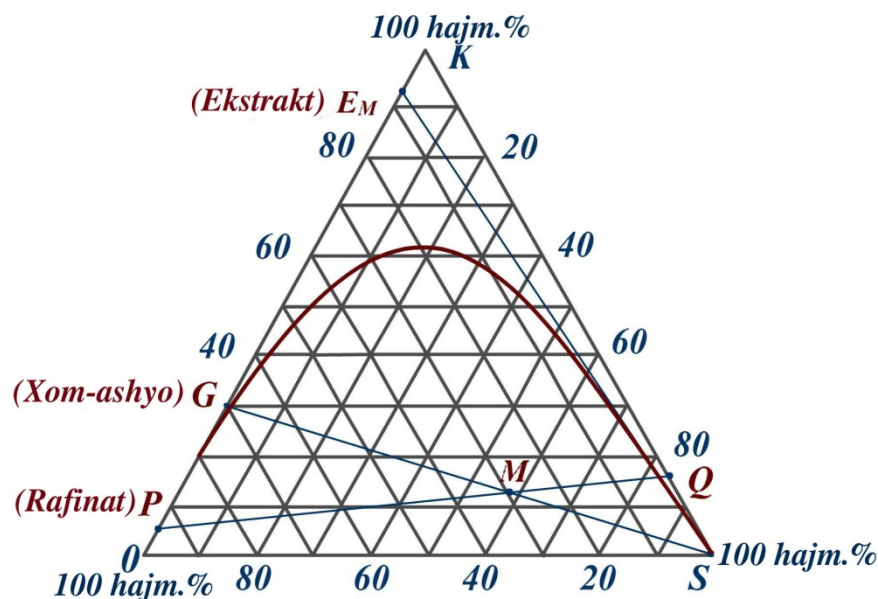
5. Kolonnaning balandligini hisoblaymiz



3-rasm. Ekstraktorning umumiy ko'rinishi:
1-qobiq, 3-tarelkalar, 4,5-bug' kirish va chiqishi, 6-og'ir fraksiyalar

KOLONNANING MATERIALLAR BALANSI

Ekstraksiya jarayonining materiallar balansi muvozanat diagrammasiga asoslangan holda amalga oshirilgan. 5 nuqtadan muvozanat egri chizig'i bo'yicha Q nuqttagacha to'qnash to'g'ri chizig'i o'tkaziladi. E_m nuqta ekstrakt tarkibidagi maksimal miqdor butadienni belgilaydi va 92,5 xajmiy % ga teng ekanligini ko'rish mumkin. Hisoblashlar davomida ushbu kattalikni isbotlash talab etiladi.



4-rasm. Ekstraksiya jarayonining materiallar balansi sxemasi.

Uchburchakli diagrammaning OK tomonida G nuqta belgilab olinib, ushbu nuqtaning kordinatasi OG bo'lagiga mos keladi va butadienning rafinat tarkibidagi miqdoriga to'g'ri keladi ($v_{RD}=24$ xajmiy %). R va Q nuqtalar RQ chiziq orqali birlashtirilib, GS va PQ chiziqlar kesishish nuqtasi M hosil qilinadi.

GS va PQ bo'limlar kattaliklari xom ashyoga erituvchini uzatish karraliligini belgilaydi:

$$\alpha = \frac{GM}{MS} = 1,41$$

Erituvchining miqdori (m^3 /soat) quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$S_v = \alpha V_c$$

Bunda V_{x-a} — xom ashyo miqdori, m^3 /soat. Xom ashyo miqdori (m^3 /soat) quyidagicha topiladi:

$$V_c = G/\rho_c$$

Bunda ρ_{x-a} qurilmaga uzatilishi xaroratidagi xom ashyo zichligi, kg/m^3

$$T = 313 \text{ K},$$

Harorat $T = 313 \text{ K}$ bo'lgandagi xom ashyoning zichligini quyidagi formuladan topamiz:

$$\rho_c = \rho_d v_d + \rho_b v_b$$

bunda ρ_d i ρ_b – harorat $T=313 \text{ K}$ bo'lgandagi butadien va n-butanlarning zichligi, kg/m^3 ; v_d i v_b — xom ashyodagi butadien va n-butan miqdori, xajmiy ulushlarda.

ρ_d va ρ_b kattaliklarga nisbiy cheklanishlar qo'yib,:

$$\rho_c = 650,0 \cdot 0,6 + 666,8 \cdot 0,4 = 390 + 267 = 657 \text{ kg/m}^3 \text{ ga ega bo'lamiz}$$

bundan

$$V_c = 19800/657 = 30,1 \text{ m}^3/\text{soat}$$

$$S_v = 1,41 \cdot 30,1 = 42,44 \text{ m}^3/\text{soat}$$

RM va MQ kattaliklarning nisbatlari so'ngi faza nisbatlarini beradi. Va u

$$\beta = \frac{PM}{MQ} = 2,32 \quad \text{ga teng}$$

Ekstrakt qismining miqdori quyidagi formula orqali topiladi (m^3/soat):

$$E_v = \frac{\beta F_v}{\beta + 1}$$

Bunda F_v – kolonnaga yuklanuvchi xom ashyo va erituvchining umumiy miqdori, m^3/soat . Kolonnaga yuklanish miqdori:

$$F_v = V_c + S_v = 30,1 + 42,44 = 72,54 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Ekstrakt qismining miqdori (m^3/soat):

$$E_v = \frac{2,32 \cdot 72,54}{2,32 + 1} = 50,69$$

Rafinat qismi miqdorini (m^3/soat) qurilmaga yuklanuvchi miqdor va ekstrakt qismi farqi sifatida qabul qilamiz:

$$R_v = F_v - E_v = 72,54 - 50,69 = 21,85 \text{ m}^3/\text{soat}$$

Erituvchining miqdorini S , rafinat erituvchi R_e va ekstrakt erituvchilarning E miqdorlarini aniqlash uchun, belgilangan haroratlardagi ularning zichligini bilish kerak.

Qurilmaga uzatilayotgan xom ashyoning haroratini jarayon haroratiga teng deb qabul qilamiz, ya'ni $T = 313 \text{ K}$. Haroratni belgilangan chegaralarda saqlash va ekstraktsiya xarakatini to'la taminlovchi oqim tezligini saqlash maqsadida kolonnaning yuqori qismidagi haroratni $T_{yu}=318 \text{ K}$, kolonna pastki qismidagi haroratni esa $T_p = T = 313 \text{ K}$ deb belgilab olamiz.

Erituvchining miqdorini, uning zichligi haroratga bog'liq bo'lmaydi deb qabul qilamiz va $\rho_s = 1030,0 \text{ kg/m}^3$ bo'lganda:

$$S = S_v \rho_s = 42,44 \cdot 1030,0 = 43713,2 \text{ kg/ soat}$$

Rafinat eritmaning miqdori (kg/soat) quyidagi formuladan topiladi:

$$R = R_v \rho_R$$

Bunda $\rho_R - T = 318 \text{ K}$ xaroratdagi rafinat eritmaning zichligi, kg/m^3 .

Rafinat eritmaning zichligini belgilangan haroratlarda quyidagi tenglama orqali aniqlaymiz:

$$\rho_R = \rho_d v_{dR} + \rho_b v_{bR}$$

bunda ρ_d – va ρ_b – dien va butanning $T_v = 318 \text{ K}$ haroratdagi zichligi kg/m^3 ; v_{dR} va v_{bR} rafinat eritmadagi dien va butan miqdori, xajmiy ulushlarda.

Ushbu ma'lumotlar tajribalar natijasida aniqlanib, $\rho_R = 690 \text{ kg/m}^3$ deb qabul qilamiz.

Rafinat eritmaning miqdorini quyidagicha aniqlaymiz:

$$R = 21,85 \cdot 690 = 15076,5 \text{ kg/ soat}$$

Ekstrakt eritmaning miqdorini qurilma materiallari balansi orqali aniqlaymiz:

$$R = 63513,2 - 15076,5 = 48436,7 \text{ kg/ soat}$$

Ekstraktorga kirishda	Miqdori		Ekstraktordan chiqishda	Miqdori	
	m^3/soat	kg/soat		m^3/soat	kg/soat
Boshlangich eritma, G	30,1	19800,0	Rafinat eritmasi R	21,85	15076,5
Erituvchi S	42,44	43713,2	Ekstrakt eritmasi E	50,69	48436,7
Jami	72,54	63513,2	Jami	72,54	63513,2

Butadien bo'yicha materiallar balansining to'g'riligini tekshirib ko'ramiz. Buning uchun dastlabki xom ashyo tarkibini, ekstraktning va rafinat eritmaning

miqdorini massa ulushlari birligi orqali aniqlab olish talab etiladi va formula ko'rinishida quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$x_i = v_i \frac{\rho_{277i}^T}{\rho_{277n}^T}$$

Bunda v_i – oqimdagi komponent miqdori, xajmiy ulushlarda; ρ_{277i}^T - T xaroratdagi oqim komponentlarining nisbiy zichligi; ρ_{277n}^T - T xaroratdagi oqim nisbiy zichligi. Oqim nisbiy zichligi jadvallardan aniqlanadi.

Oqimlar	Oqim xarorati, K	Oqimlarning nisbiy zichligi
Dastlabki eritma	313	0,739
Rafinat eritma	318	0,690
Ekstrakt eritma	313	1,063

Dastlabki eritmadagi butadien miqdori:

$$G_d = x_d G = 0,352 \cdot 19800 = 6969,6 \text{ kg/soat}$$

Rafinat eritmadagi butadienning miqdori:

$$R_d = x_d R = 0,0626 \cdot 15076,5 = 943,8 \text{ kg/ soat}$$

$$E_d = x_d E = 0,1266 \cdot 48436,7 = 6132,1 \text{ kg/soat}$$

Kolonnadan chiqayotgan butadienning miqdori:

$$R_o + E_o = 943,8 + 6132,1 = 7075,9 \text{ kg / coam}$$

Qurimaga kirayotgan va chiqayotgan butadien orasidagi farq

$$\frac{6969,6}{7075,9} \cdot 100 = 0,98 < 1 \%$$

Olingan ma'lumot 1 dan kichik ekanligi hisoblash natijalarining to'g'ri va ishonchli ekanligini isbotlaydi.

Ekstrakt tarkibidagi butadienning miqdori (erituvchini hisobga olmaganda)

$$v_{\partial K}'' = \frac{v_{\partial E}}{v_{\partial E} + v_{\partial E}} \cdot 100 = \frac{0,1550}{0,1550 + 0,0114} \cdot 100 = 93,1 \text{ xajmiy \%}$$

Bunda $v_{\partial E}$ va $v_{\partial E}$ - butadien va butanning ekstrakt eritma tarkibidagi tajribalardagi xajmiy % miqdori.

KOLONNANING ISSIQLIK BALANSI

Bizning hisoblashlar olib borayotgan kurs ishida ekstraktorning issiqlik balansini eritmani qurilmaga uzatish harorati bilan bog'liq bo'lib, asosan kolonna yuqori qismidagi haroratni $T_{yu}=318$ K da saqlash imkoniyati uchun amalga oshiriladi. Issiqlik balansini ayni ko'rsatgich uchun olib borish juda sodda bo'lib, tajribalar erituvchini kolonna yuqori qismiga 319 K uzatish etarli ekanligini ko'rsatadi.

Kolonnadagi nazariy va amaliy tarelkalar soni

Qarama-qarshi yo'nalgan ekstraksiya jarayonida nazariy tarelkalar sonini erituvchi bilan bog'lab, Al'ders formulasi orqali aniqlash mumkin:

$$\varphi = \frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon^{n+1} - 1}$$

Bunda φ - ekstragirlanmagan dienning ulushi;; ε – ekstraksiya koeffisienti; n – qurilmadagi nazariy tarelkalar soni.

Ekstragirlanmagan dienning ulushi rafinat qismining xom ashyo bilan bog'liqligi quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\varphi = \frac{v_{dR} R_v}{v_d V_c} = \frac{0,05 \cdot 21,85}{0,3 \cdot 30,1} = 0,1209$$

Ekstraksiya koeffisienti ε , ekstrakt faza xajmi E_v va rafinat R quyidagi nisbatlar orqali bog'langan:

$$\varepsilon = k \frac{E_v}{R_k}$$

Bunda k – butadienning taqsimlanish koeffisienti, bizning xolatda xajmiy birliklarda belgilanadi.

Ekstraksiyalanayotgan komponentlarning fazalararo ekstrakt va rafinat qismi bo'yicha taqsimlanish koeffisienti tajribalar orqali aniqlanib, bizning xolatimizda $k=0,47$ [24] ga teng. Bunda

$$\varepsilon = 0,47 \frac{50,69}{21,85} = 1,09$$

Ma'lumotlarni Al'ders formulasiga qo'yib, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$0,1209 = \frac{1,09 - 1}{1,09^{n+1} - 1} \quad \text{bundan } n=4,6$$

Bizga ma`lum barcha kolonna turlaridan eng istiqbollisi to`rli (perforirlangan) tarelkali kolonnalar hisoblanadi. Bunday kolonnalarning foydali ish koeffisienti 0,2 dan 0,45 chegarasida kuzatiladi. Biz tarelkalar FIK $\eta = 0,3$ deb olamiz va bunda kolonnadagi amaliy tarelkalar soni:

$$N = \frac{n}{\eta} = \frac{4,6}{0,3} = 15$$

KOLONNA DIAMETRI. Ekstraksion kolonna diametri va tarelkalar orasidagi masofa o`zaro bog`liq. To`rli tarelkalar oqim holatida quyidagi ko`rsatgich bilan belgilanishi qabul qilingan:

$$h_t = h_c + 0,2$$

bunda h_c – tarelkada yig`iluvchi dispergirlangan suyuqlik qatlami balandigi, m.

Kolonnaning diametrini shunday tanlash kerakki, tarelkalar orasidagi masofa 0,25 – 0,6 m chegarasida bo`lsin.

Qurilmaga erituvchi xom ashyodan ko`ra ko`proq uzatilgani uchun dispergirlangan faza og`ir, umumiy faza (xom ashyo) esa engil hisoblanadi.

Ekstraktorni zichliklari minimal farq qiluvchi tarelka bo`yicha hisoblab topamiz. Bizning xolatda zichliklari orasidagi minimal farq quyi tarelkalarda kuzatiladi va

$$\Delta\rho = \rho_E - \rho_C$$

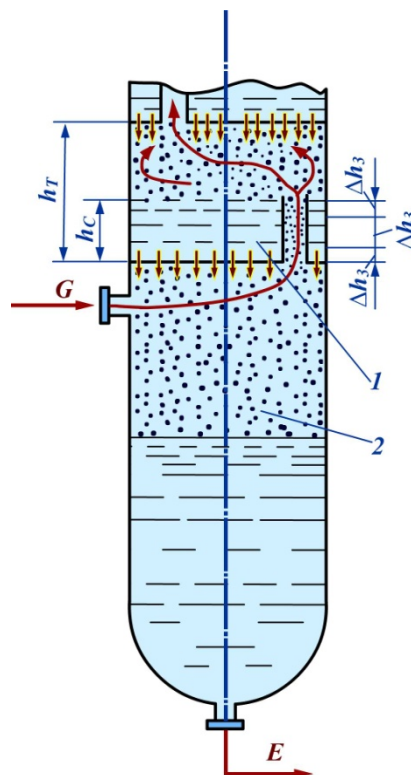
Kolonna quyi qismidagi ekstrakt faza zichligi tanlab olinib:

$$\rho_E = \frac{48438,7}{50,69} = 955,59 \text{ kg/m}^3 \text{ bo'lsa, } \Delta\rho = \rho_E - \rho_C = 955,59 - 650 = 305,59 \text{ kg/m}^3$$

Tarelkada to`planuvchi dispergirlangan suyuqlik qatlami balandligi

$$h_c = \Delta h_1 + \Delta h_2 + \Delta h_3$$

Bunda Δh_1 – perforirlangan tarelkadagi dispergirlangan qatlam balandigi, m; Δh_2 – tarelka patrubka qismi umumiy fazasidagi dispergirlangan qatlam balandigi, m; Δh_3 — umumiy faza dan oquvchi tarelkalararo masofadan o`tuvchi fazadagi dispergirlangan qatlam balandigi, m.



5-rasm. Tarelkalar orasidagi masofaning hisob sxemasi:
1- dispergirlangan muxit; 2 – umumiy muxit

Δh_1 kattalik quyidagi formuladan topiladi:

$$\Delta h_1 = \frac{\rho_d}{\Delta \rho} \cdot \frac{(1 - \psi^2) \omega_o^2}{2 \varepsilon c_o^2}$$

Bunda, ρ_d – dispergirlangan faza zichligi, kolonna quyi qismi tarelkalaridagi ekstrakt eritma zichligiga teng, kg/m^3 ;

$$\varphi = \frac{f_o}{F_K} = \frac{\text{тешиклар..юзаси}}{\text{колонна..кўндаланг..кесим..юзаси}}$$

w_o – tarelka teshiklaridagi dispergirlangan faza tezligi, m/s ; g – og'irlik kuchi tezlanishi, m/s^2 ; $s_o S_o = 0.7$ – siqilish koefitsienti.

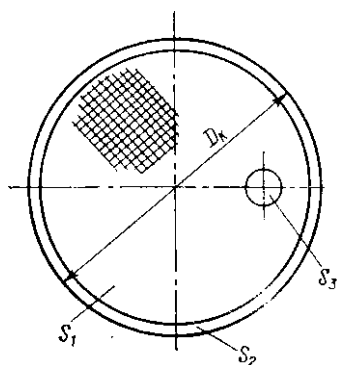
Ekstraksion kolonnalarda foydalaniluvchi to'qli tarelkalar, rektifikasion kolonnalarda foydalaniluvchi to'qli tarelkalardan kam farq qiladi. Ushbu tarelka teshiklari diametri 0,003 – 0,008 m chegarasida tanlanadi.

Teshiklar tarelka bo'ylab uchburchak shaklida joylashtirilsa, ularning ulushi quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$fn = 0,9065 \left(\frac{do}{to} \right)^2$$

Bunda d_0 – teshiklar diametri, m; t_0 – teshiklar qadami, m.

f_n kattalik (tarelka bo'ylab umumiy yuza, %) teshiklar diametriga va qadamiga bog'liq ravishda jadvaldan tanlab olinadi



6-rasm. To'rtli tarelka sxemasi (rejada): S_1 – perforirlangan yuza; S_2 – perforirlanmagan yuza; S_3 – oqish potrubikasi kesim yuzasi.

Tarelka teshiklari ulushi f_n teshiklar diametri $d_0 = 0,005$ m va ular orasidagi qadam $t_0 = 0,015$ m bo'lganda 10,1 % qiymatni egallashi aniqlab topiladi.

Kolonna diametrini $D_K = 1,2$ m deb qabul qilamiz. Bundan ko'ndalang kesim yuzasi

$$F_k = S_1 + S_2 + S_3 = \frac{\pi D_k^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 1,2^2}{4} = 1,13 \text{ m}^2$$

Teshiklar yuzasi va kolonna ko'ndalang kesim yuzasi orasidagi bog'liqlik:

$$\varphi = \frac{\pi d_o^2}{4 F_k} = \frac{3,14 \cdot 0,005^2}{4 \cdot 1,13} = 17,4 \cdot 10^{-6}$$

Tarelkadagi teshiklarning umumiy yuzasi:

$$F_o = f_n F_k = 0,101 \cdot 1,13 = 0,114 \text{ m}^2$$

$$\text{Tarelkadagi teshiklar soni: } n_o = \frac{4 F_o}{\pi d_j^2} = \frac{4 \cdot 0,114}{3,14 \cdot 0,005^2} = 5800$$

Tarelka teshiklaridan o'tuvchi dispergirlangan faza tezligi quyidagi formuladan topiladi:

$$w_o = w_D \frac{F_k}{F_o}$$

Bunda w_D – kolonna to'liq kesimidan o'tuvchi dispergirlangant fazaning fiktiv tezligi, m/s.

Fiktiv tezlik kattaligi quyidagiga teng bo'ladi:

$$w_D = \frac{E_o}{3600F_k} = \frac{50,95}{3600 \cdot 1,13} = 0,013 \text{ m/s}$$

bundan

$$w_o = \frac{0,013 \cdot 1,13}{0,114} = 0,129 \text{ m/s}$$

Sanoat ekstraksion kolonnalari tarelka teshiklaridan o'tuvchi suyuqlik tezligi 0,1 - 0,3 m/s chegarasida tanlanadi.

Δh_1 formulaga aniqlangan ko'rsatgichlarni quyib:

$$\Delta h_1 = \frac{1030}{305,59} \cdot \frac{(1 - 17,4 \cdot 10^{-6}) \cdot 0,129^2}{2 \cdot 9,81 \cdot 0,7^2} = 0,0064 \text{ m}$$

Δh_2 kattalik quyidagi formuladan aniqlanadi:

$$\Delta h_2 = \varepsilon_n \frac{W_n^2 \rho_c}{2g\Delta\rho}$$

Bunda ε_p —tarelka potrubkasi qiya qismining gidravlik qarshilik koeffisienti, 1,5 - 4,5 ga teng; w_p – patrubka qiya qismidagi umumiy faza tezligi, m/s; ρ_s – ekstraktor quyi qismi tarelkasi umumiy fazasidagi zichlik, xom ashyo zichligi teng deb qabul qilinadi, kg/m³.

Qiya qism patrubkachidagi umumiy faza tezligi:

$$w_n = \frac{V_c}{3600S_3}$$

Bunda S_3 – qiya qism patrubkasining kundalang kesim yuzasi, m².

S_3 kattalik:

$$S_3 = f_{pt} F_k$$

Bunda f_{pt} – qiya qism patrubkasining kolonna ko'ndalang kesim yuzasidagi ulushi.

Sanoat ekstraksion qurilmalari uchun f_{pt} kattalik 0,013 - 0,036 chegaralarida qilib belgilangan. $f_{pt} = 0,03$ deb qabul qilamiz. Bundan:

$$S_3 = 0,03 \cdot 1,13 = 0,0339 \text{ m}^2$$

Patrubka qiya qismi ichki diametri:

$$d_u = 1,128 \sqrt{S_3} = 1,128 \sqrt{0,0339} = 0,207 \text{ m}$$

Devor qalinligi $\delta_{st} = 0,006$ m bo'lganda patrubka qiya qismi diametri $d_H = 0,219$ m qiymatga ega bo'ladi. Bunday diametrdagi quvirlar sanoatda ishlab chiqraladi.

ω_p qiymatlarini formulaga moslab:

$$w_n = \frac{30,1}{3600 \cdot 0,0339} = 0,247 \text{ m/s}$$

Agar dispergirlangan tomchilar patrubkalar qiya qismi orqali chiqishi kuzatiladigan bo'lsa, bunda ekstraktsion kolonna nosozligi aniqlanadi. Shuning uchun umumiy faza tezligi diametri 0,001 - 0,002 m teshikdan o'tuvchi tomchilarning cho'kish tezligidan kichik bo'lishi kerak. Ushbu kattalikni aniqlash uchun Stoks formulasidan foydalanamiz:

$$w_{n.o} = \frac{g \Delta \rho d^2}{18 \mu_c}$$

Bunda $g = 127 \cdot 10^6$ m/soat² – erkin tushish tezlanishi; d – tomchilar diametri, m; μ_s – umumiy fazaning dinamik qovushqoqligi, kg/(m's).

$T_n = 313$ bo'lganda umumiy fazaning (xom ashyoning) dinamik qovushqoqligini quyidagi formuladan aniqlaymiz:

$$\lg \mu_s = x'_o \lg \mu_s + x'_k \lg \mu_s$$

bunda x'_o va x'_k – mos ravishda dien va butanning xom ashyodagi miqdoriy ulushi;

μ_n μ_n - mos ravishda dien va butanning 313 K dagi dinamik qovushqoqligi, g/(sm-s).

Xom ashyo tarkibidagi dien va alkanning massa ulushini bilan xolda:

$$x' = \frac{0,650/56}{\frac{0,650}{56} + \frac{0,668}{58}} = 0,64$$

$$x'_k = \frac{0,668/58}{\frac{0,650}{56} + \frac{0,668}{58}} = 0,34$$

$$\lg \mu_s = 0,34 \lg 0,00625 + 0,64 \lg 0,00425 = -2,13$$

yoki

$$\mu_s = 0,0049 \text{ g/(sm} \cdot \text{s)} = 1,76 \text{ kg/(m} \cdot \text{ch)} \text{ ga ega bo'lamiz}$$

Bunda, eng mayda tomchilarning diametrini $d = 0,001$ m deb qabul qilib, olingan ma'lumotlarni formulaga qo'yib:

$$w_{n.d} = \frac{g\Delta\rho d^2}{18\mu_c} = 0,35 \text{ m/soat qiyamatini topamiz}$$

Bunda dispergirlangan tomchilarning yo'qolishi kuzatilmaydi tunki $w_{p.d} < w$. Agar $w_{p.d} > w$ bo'lganda patrubka qiya qismini va kolonna diametrini oishirish talab etilar edi.

~~Δh_2~~ quyidagi formula yordamida aniqlanadi:

$$\Delta h_2 = 1.5 \frac{w_{p.d}^2}{w^2} = 1.5 \frac{0.35^2}{0.35^2} = 0.000034 \text{ m}$$

Shunday qilib,

$$h_c = 0,0066 + 0,04 + 0,000034 = 0,046634 \text{ m}$$

Dispers suyuqlik uchun $h_c = 0,2$ m ga teng deb qabul qilamiz.

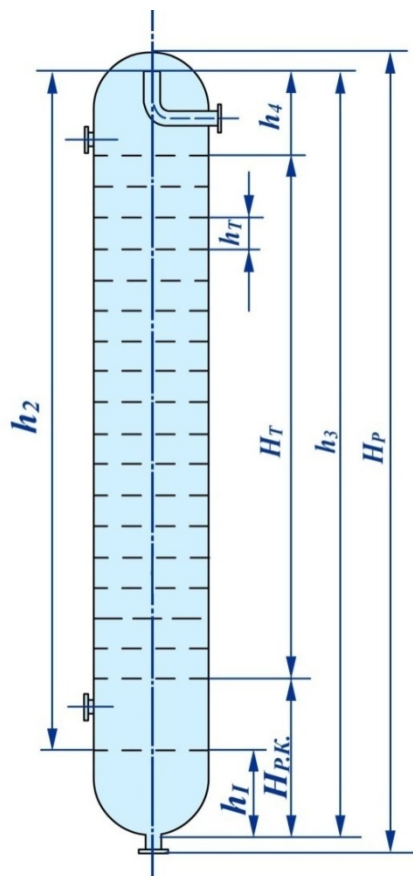
Tarelkalar orasidagi masofa $h_t = 0,2 + 0,2 = 0,4$ m ga teng qimatga ega bo'lishi kerak

$0,25 < h_t < 0,6$ sharti bajarilmoqda va shuning uchun kolonna diametrini $D_k = 1,2$ m deb to'g'ri qabul qilingan.

KOLONNA BALANDLIGI. Kolonnaning ishchi balandligini quyidagi formuladan topamiz:

$$N_r = H_{p.k.} + H_T + h_4 + 0,5$$

Bunda H_p – qurilmaning ishchi balandligi, m; $H_{r.k}$ – ajratuvchi kamera balandligi, m; H_T – tarelkalar bilan band qism balandligi, m; h_4 – yuqori rafinatning chiqishi qismidagi tarelkalar egallagan balandlik, m.



7-rasm. Ekstraksion kolonna balandilgini hisoblash sxemasi

Ajratgich kolonna balandligini tarelkalar orasidagi masofadan 5 marta katta deb olamiz

$$H_{r.k} = 5h_4 = 5 \cdot 0,4 = 2 \text{ m}$$

Tarelkalar bilan band qism balandligi:

$$H_T = (N_P - 1) h_T = (18 - 1) \cdot 0,4 = 6,8 \text{ m}$$

Yuqori rafinatning chiqishi qismidagi tarelkalar egallagan balandlik

$$h_4 = 2h_T = 2 \cdot 0,4 = 0,8 \text{ m}$$

bunda

$$H_p = 2 + 6,8 + 0,8 + 0,5 = 10,1 \text{ m}$$

Ajratuvchi kolonnadagi og'ir suyuq qatlam balandligi qism:

$$h_1 = 0,5H_{r.k} = 0,5 \cdot 2 = 1 \text{ m}$$

Rafinatni quyilish qismi balandligi:

$$h_3 = H_{r.k} + H_T + h_4 = 2 + 6,8 + 0,8 = 9,6 \text{ m}$$

Kolonna umumiy faza qismining balandligi:

$$h_2 = h_3 - h_1 = 9,6 - 1 = 8,6 \text{ m}$$

ATROF–MUHIT MUXOFAZASI

Insoniyat xayoti uni urab turgan tabiiy muxit bilan uzviy boglik bulib,buni tasdiklaydigan manbalar xar kadamda uchrab turadi. Jaxon kulamida jadal sur`atlar bilan kechayotgan fan-texnika inkilobi odamlarning mexnat sharoiti, turmush darajasi yaxshilanishiga ijobiy ta`sir etish bilan birga u tugdirgan ekologik uzgarishlar,uz navbatida, insoniyatga,uni uz bagrida saklayotgan ona tabiatga asoratli ta`sir kursatmokda.

Bizni urab turgan tabiatni chindan xam ona desak buladi. Chunki u butun borlikni xayot-baxsh nafasi bilan ta`minlab turadi, tuydiradi, kiyintiradi. Ana shunday marxamatli tabiatning ozor topishi u bilan bevosita odamzod va jonivorlarni taxlikaga solib kuyishi mumkin.

Xozirgi zamon fan-texnika tarakkiyoti , shuningdek tabiatga antropogen (insonning bevosita katnashishi) ta`sir etishning tobora kuchayishi natijasida tabiiy omillarning uzaro boglanishi ma`lum darajada muvozanatdan chikmokda, bu esa er yuzida xayotiy jarayon risoladagidek kechishiga xavf solmokda.Shu boisdan tabiiy muxitni asrash muammolari kup jixatdan ekologik tadbikotlar bilan boglanadi.

Butadien zaharli uglevodorodlar orasida ancha yuqori toksikologik ahamiyatga ega.

Butadien ishlatilayotgan joyda uzoq vaqt turganda ham zaharlanish mumkin. Butadien ishlatiladigan korxonalarda uning havodagi konsentrasiyasi 0,05 g/l dan oshmasligi kerak.

Butadien organizmga asosan nafas yshllari orqali ta`sir ko`rsatadi. Adabiyotlarda berilishicha holid butadienning organizmga zahar sifatida ta`sir qiluvchi dozasi 4-15 ml, letal dozasi esa 30 - 100 ml atrofidadir.

Toksikologiya fanida butadien nervni zaharlovchi modda sifatida o`rganiladi, u organizmda kumulyasiyalanadi. Butadien bilan kuchli zaharlanish yuz berganda odam xushdan ketadi, o`pkada, bosh miyada suv yig`ilishi, kolaps va uremiya sodir bo`ladi va 30 daqiqalar chamasi vaqt ichida nafas olish to`xtab bemor o`ladi. Butadien maxalliy ta`siri kuchsiz, ammo narkotik ta`siri olefinlarga nisbatan kuchli.

Ba`zi olimlarning fikricha, butadien bilan zaharlanganda bemorlarning 40 - 45 % o'ladi, 50 - 55 % esa ko'rish qobiliyatini batamom yo'qotadi. Chunki butadien bilan zaharlanganda ko'z nervlari zararlanadi. Eshitish qobiliyati pasayadi, hid sezish susayadi.

Butadien bilan zaharlanganlar murdasi yorilganda ichki a`zolarda qon quyilishi, miyada qon to'planishi, ko'rish nervining ishdan chiqqanligi, parenxima a`zolardan jigar, taloqda yog' to'planishi kabi xodisalar ko'zga tashlanadi. Bunday hollarda murda qovug'idagi peshobda juda ko'p miqdorda chumoli kislota bo'ladi.

XULOSA

Kurs loyihasida belgilangan maqsadlarga erishish uchun monomerlar kimyosi jumladan dienlarning olinishi, xossalari, ularni tozalash va ajratish usullari, adabiyotlar taxlili va internet ma'lumotlari bo'yicha tahlil qilindi. Butan va butilenlarni degidrlash bilan dienlar olish jarayoni o'rganilib, degidrlash komponentlari tarkibidan 1,3-butadienni ajratish blokining asosiy parametrlari aniqlab olindi.

1,3-Butadienni ajratish jarayonidagi asosiy xom ashyolar – n-butan va butilenlarning fizik-kimyoviy va ekspluatasion xususiyatlari, tuzilishi, olinish usullari, xozirda ularni qayta ishlash maqsadlari va mavjudlik ko'rastgichlari haqida ma'lumotlar berildi.

Ekstraksiya jarayonining materiallari balansi muvozanat diagrammasiga asoslangan holda amalga oshirilib, yil davomidagi belgilangan quvvatlarda 1,3-butadien ishlab chiqarish uchun sarflanadigan dastlabki xom ashyo, yarim tayyor maxsulotlar va materilalarning miqdori aniqlandi.

Loyihaning hisob qimida 1,3-butadienni ajratish bo'limining asosiy qurilmalaridan biri ekstraktornning mexanik ko'rastgichlari: kolonnaning ishchi zonasi ko'ndalang kesim yuzasi ($1,14 \text{ m}^2$) hisoblab topildi, diametri (1,2 m) va balandligi (10,2 m) standart kataloglar orqali tanlandi, tarelkalar soni moddiy balansga bog'liq holda aniqlab olindi.

Ishlab chiqrashdagi ekologik ko'rsatgichlar o'rganib chiqilib atrof-muhit muxofazasi bilan bog'liq muammolarni bartaraf etish yo'llari taklif etildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.A. Karimov “O‘zbekiston mustaqillikka erishish ostonasida” kitobini urganish bo‘yicha o‘quv uslubiy qo‘llanma. T.: “O‘qituvchi”. 2012.
2. Н.А. Платэ, Е.В. Сливинский. Основы химии и технологии мономеров. Москва. Изд. “Наука” 2002. С. 715.
3. O.S. Maksumova, S.M. Turobjonov, Organik sintez mahsulotlari texnologiyasi, Toshkent, 2010, Fan va taraqqiyot, 131 b.
4. Юнусов И.И., Артиков А.А., Исматуллаев П.Р. Кимё ва озиқ-овқат технологиясида ЭХМ қўллаш фанидан ўқув қўлланма. - Тошкент: ТошКТИ, 2000. - 145 б
5. Юсупбеков Н.Р., Нурмухамедов Х.С., Зокиров С.Г., Кимёвий технология асосий жараён ва қурилмалари., Тошкент, 2003., 369 - 383 б.
6. Б.Г. Трясунов, Б.Г. Кроль, И.А. Лобур, Н.Е. Гегальчий. Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов. Кемерово: КузГТУ, 2006. - 182 с.
7. Д. Уильям, В. Леффлер. Переработка нефти. М.: ЗАО. Олимп Бизнес, 2004. -224 с.
8. Ю.В. Гаврилов, С.А. Синицин, Н.В. Королева. Переработка твердых природных энергоносителей. Учебное пособие. М.: РХТУ, 2001.- 160 с.
9. В.С. Тимофеев, Л.А. Серафимов. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза. Издание второе, переработанное. М.: Высшая школа. 2003
10. Ю.И. Дейтнерский, Основные химические процессы и аппараты, М.: Химия, 2001. 484 с.
11. Т.В.Плетенева, Е.М. Саломатин и др. Токсикологическая химия: Учебник для вузов. М.: ГЭОТАР – Медиа, 2005.
12. http://www.nigma.ru/chemical_ensiklopedy/