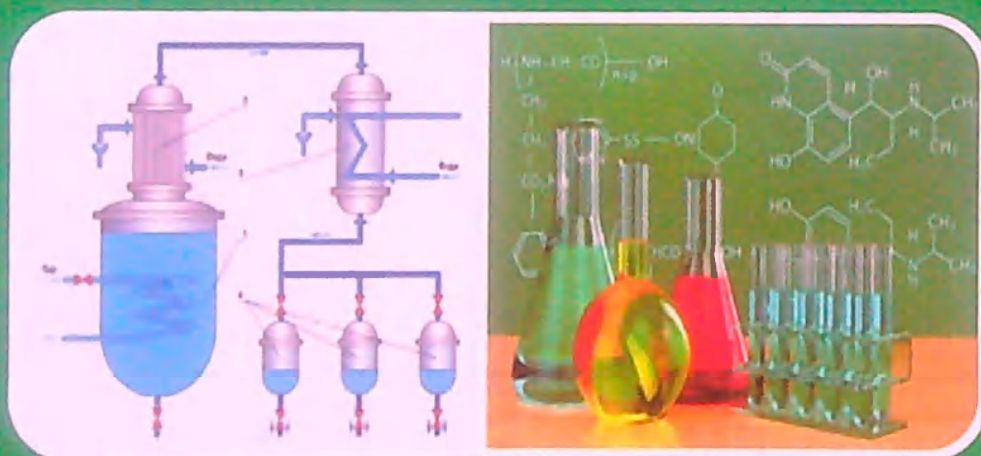


O.S.Maksumova, I.I.Latipova, N.U.Pulatova

ORGANIK MODDALAR SINTEZI
fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun
O'QUV QO'LLANMA

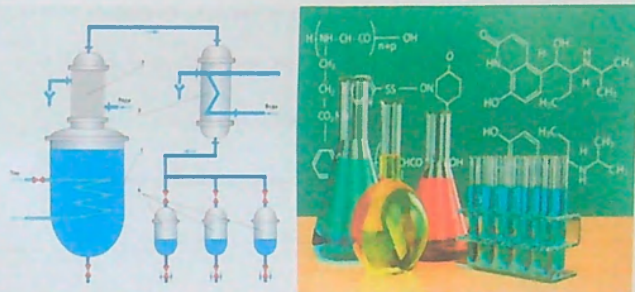


O.S.Maksumova, I.I.Latipova, N.U.Pulatova

ORGANIK MODDALAR SINTEZI

fanidan amaliy va laboratoriya mashg'ulotlari uchun

O'QUV QO'LLANMA



TOSHKENT – 2023 yil

УДК 547(075)
КБК 24.239ya7
M 18

Hozirgi kunda organik sintez sanoati korxonalarini yanada takomillashtirish, ishlab chiqarish quvvatlarini oshirish, zamonaviy uskunalar bilan ta'mirlash rejadagi konstruktiv o'zgarishlarni loyihalashni amalga oshirish uchun bilimli kadrlar bilan ta'minlash zamon talabi hisoblanadi. "Organik moddalar sintezi" fani organik sintez mahsulotlari uchun qo'llaniladigan tabiiy, sun'iy va sintetik xom-ashyo manba'lari, uglevodorod xom-ashyolari va ularni qayta ishlashga tayyorlash, xom-ashyoga qo'yiladigan talablar bo'limlardan tashkil topgan.

ISBN 978-9943-8033-1-2

Tuzuvchilar: Maksumova O.S. – TKTI «Asosiy organik sintez texnologiyasi» kafedrasining professori, k.f.d.

Latipova I.I. – TKTI «Asosiy organik sintez texnologiyasi» kafedrasining katta o'qituvchisi

Pulatova N.U. TKTI «Asosiy organik sintez texnologiyasi» kafedrasining v.b. dotsenti

Taqrizchilar: TKTI «Sellyuloza va yog'ochsozlik texnologiyasi» kafedrasining dotsenti

M.K. Abdumavlyanova

TDTU «Geologiya qidiruv» fakultetining dekani, t.f.d., professor

O'rinov U.K.

Amaliy mashg'ulotlar uchun uslubiy qo'llanma « Asosiy organik sintez texnologiyasi » kafedrasining 20__ yil «__» _____ -sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va fakultet kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan. Kafedra mudiri: A.E. Ziyadullayev

Amaliy mashg'ulotlar uchun uslubiy qo'llanma "Yoqilg'i va organik birikmalar ishlab chiqarish kimyoviy texnologiyasi " fakultet kengashida muhokama etilgan va foydalanishga tavsiya qilingan 20__ yil «__» _____ -sonli bayonnomasi. Fakultet dekani: M.D. Vapayev

Amaliy mashg'ulotlar uchun uslubiy qo'llanma TKTI Ilmiy-uslubiy kengashining 20__ yil «__» _____ -sonli yig'ilishida muhokamadan o'tgan va ko'p nusxada nashr etishga ruxsat berilgan

O'quv ishlari prorektori T.T. Saferov

ISBN 978-9943-8033-1-2

MUNDARIJA

1	Kirish	5
2	Kimyo-texnologik jarayonlarning asosiy ko'rsatgichlarini hisoblash (unum, konversiya, selektivlik, ishlab chiqarish quvvati).	6
3	Parafin va olefinlarning turlari, xossalari va olinish manbalari.	16
4	Piroliz va krekning jarayonlarini o'rganish. Etilendan etan olish jarayonining moddiy balansini hisoblash.	22
5	Aromatik birikmalar ishlab chiqarish usullarini o'rganish. Katalitik riforming. Aromatik birikmalar ishlab chiqarish usullarini o'rganish. Katalitik riforming.	34
6	Atsetilen olish usullarini o'rganish. Kislorod ishtirokida metanning piroliz jarayonini material balansini hisoblash.	47
7	Uglerod oksid va sintez-gaz olish va tozalash usullarini o'rganish.	56
8	Galogenlash jarayonlari kimyoviy texnologiyasi. Oksixlorlash bilan 1,2-dixloretan olish jarayonining moddiy balansini hisoblash.	60
9	Gidroliz jarayonlari kimyosi va texnologiyasini o'rganish.	70
10	Gidratatsiya va degidratatsiya jarayonlarini o'rganish. Etilenni to'g'ri gidratatsiyalash bilan etanol ishlab chiqarishning moddiy balansini hisoblash.	77
11	Eterifikatsiya jarayonlari bilan murakkab efirlar olish kimyoviy texnologiyasini o'rganish.	83
13	Alkillash jarayonlarini o'rganish. Etilbenzol olish jarayoni moddiy balansini hisoblash.	88
14	Sulfatlash va sulfirlash jarayonlari kimyosi va texnologiyasini o'rganish.	96
15	Oksidlash jarayonlari. Etilenni oksidlash bilan atsetaldegid olish jarayoni moddiy balansini hisoblash.	104
16	Degidrirlash va gidrirlash jarayonlarini o'rganish.	107
17	Ishlab chiqarishning texnologik sxemasini reaksiya jarayoni tavsifi asosida tuzish.	119
18	Laboratoriya ishlarini bajarishda qo'llaniladigan yordamchi jihozlar va qurilmalar	125
19	1-LABORATORIYA ISHI Organik moddalar kimyosi va texnologiyasi fanidan laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha texnika xavfsizligi qoidalari. Asbob-uskuna va jihozlar	130
20	2-LABORATORIYA ISHI Galogenlash jarayonlari. To'yinmagan birikmalarni xlorlash va bromlash	135
21	3-LABORATORIYA ISHI Propion kislotasi olish	
22	4-LABORATORIYA ISHI	142

	Giltserin olish	
23	5- LABORATORIYA ISHI Degidratatsiyalash bilan dibutil efrini va propilen olish	146
24	6- LABORATORIYA ISHI Etil atsetat sintez qilish	150
25	7- LABORATORIYA ISHI Akrilonitrildan akril kislota sintez	154
26	8- LABORATORIYA ISHI Dibutilftalat olish	158
27	9- LABORATORIYA ISHI Laktid olish	165
28	10- LABORATORIYA ISHI Izopropilbenzol olish	168
29	11- LABORATORIYA ISHI p-toluolsulfokislota olish. Sulfatlash	171
30	12- LABORATORIYA ISHI Sintetik yog' kislotalari ishlab chiqarish	173
31	13- LABORATORIYA ISHI Siklogeksanolni oksidlash orqali adipin kislota olish	176
32	14- LABORATORIYA ISHI Izopropilbenzolni degidrlash orqali α -metil strol olish	178
33	15 - LABORATORIYA ISHI Trimetilamin olinishi	181
34	16- LABORATORIYA ISHI Nitrobenzol sintezi	184
35	17 – LABORATORIYA ISHI Toluolni benzoy kislota gacha oksidlash	189
36	18 – LABORATORIYA ISHI Etanolni oksidlash bilan atsetaldigid olish	191
37	Tajriba uchun olinadigan reagentlar va reaksiya mahsulotlarining fizik xossalari	195
38	Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati	196

KIRISH

Oliy ta'limning Davlat ta'lim standartiga ko'ra "Ishlab chiqarish texnologiyalari" ta'lim sohasida o'qitiladigan "Organik moddalar sintezi" ixtisoslik fani dasturi ishlab chiqarish texnologiyasida zarur bo'ladigan parafinlar, olefinlar, aromatik uglevodorodlar, atsetilen, uglerod oksidi va sintez-gaz asosida kimyo sanoati uchun zarur bo'lgan turli xil organik moddalar olish kimyosi va texnologiyasi bo'yicha boshlang'ich tushunchalar, ularning nazariy va amaliy tatbiqlarini o'z ichiga olgan bo'limlardan tashkil topgan.

"Organik moddalar sintezi" fani "Organik sintez sanoati uskunalari va jihozlari", "Nozik organik sintez mahsulotlari kimyoviy texnologiyasi" qator mutaxassislik fanlarining umumiy nazariyasini chuqur o'zlashtirishda ko'proq vazifasini o'taydi.

Organik moddalar sintezi kursi ishlab chiqarish jarayoni bilan bevosita bog'langan. U ishlab chiqarishni takomillashtirish va yangi kimyoviy jarayonlar texnologiyalarini joriy etish usullarini o'rganadi.

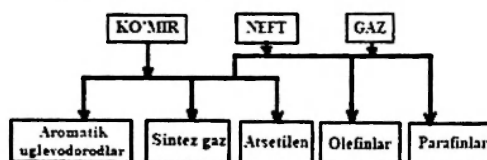
Bunda berilgan jarayonning xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, organik moddalarni sintez qilishda sodir bo'ladigan jarayonlar o'rganilib, texnologik sxema tuziladi. Texnologiyaning muhim parametrlari belgilanib, unda sodir bo'luvchi jarayonning optimal sharoiti aniqlanadi.

I – AMALIYOT
KIMYOVIY-TEKNOLOGIK JARAYONLARNING ASOSIY
KO'RSATKICHLARINI HISOBLASH

(unum, konversiya, selektivlik, ishlab chiqarish quvvati)

Asosiy yoki og'ir organik sintez degan iborani ma'nosi – bu uglevodorod xom ashyolari asosida ko'p tonnada mahsulot ishlab chiqarish bo'lib, ular boshqa organik birikmalar olish texnologiyalari uchun tayanch hisoblanadi. Nozik organik sintez esa oz miqdorda, murakkab tuzilishli organik moddalar ishlab chiqarish sanoatidir. Organik moddalar ishlab chiqarish kadim zamondan ma'lum bo'lib, xom-ashyo sifatida o'simlik va hayvonotdan foydalanilgan. Masalan, shakar, yog', sovun, spirt va h.k. ishlab chiqarilgan. Oddiy moddalar asosida murakkab organik moddalar sintez qilish XIX asr o'rtalarida paydo bo'ldi. Toshko'mir smolasidan aromatik uglevodorodlar sintez qilina boshlandi. Keyinchalik XX asrga kelib organik birikmalar olishda, xom-ashyo manbai sifatida, neft va tabiiy gaz muhim o'rinni egalladi.

Shunday qilib, yuqoridagi uchta xom-ashyo: toshko'mir neft, gaz asosida organik sintez sanoati rivojlanmoqda va takomillashmoqda (1-rasm).



1-rasm. Organik sintez sanoati xomashyolari

Kimyoviy ishlab chiqarishning asosiy ko'rsatkichlariga nazar tashlar ekanmiz, uning loyihalaniishi, qurilishi va ishlashiga bo'lgan talab katta ekanligiga yana bir bor amin bo'lamiz. Bunday talablarning juda yaxshi ishlab chiqilishiga qaramay, ayrim holatlarda ularning bir-biriga zid yoki bir-biriga xalaqit berishi ham kuzatiladi. Demak, keng qamrovli yechimlardan foydalanishimiz kerak bo'ladi. Ko'ryapsizki, texnolog nafaqat chuqur, keng qamrovli bilimga ega bo'lishi, balki yuqori zakovat, madaniyat va mehribon qalb sohibi bo'lishi ham talab etiladi.

Murakkab reaksiyalar uchun stexiometrik mustaqil reaksiyalar soni aniqlanadi. Tenglama birikmasi bilan olinmaydigan tenglamalar boshqa reaksiyalar, qo'shilish, ayirish, stokiometrik koeffitsientlarni doimiy omillarga ko'paytirish mustaqil reaksiyalar emas. Bu odatda stokiometrik bog'liq reaksiyalarni izchil qilish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Mustaqil reaksiyalar bilan bir vaqtda asosiy moddalar deb ataladigan teng miqdordagi miqdor aniqlanadi. Ular tizimning moddiy muvozanatini xarakterlaydi. Oddiy reaksiyalarda faqat bitta asosiy moddalar mavjud. Murakkab reaksiyalarda mustaqil reaksiyalar va asosiy moddalarni tanlash o'zaro bog'liq bo'lib, har bir mustaqil reaksiyada kamida bitta asosiy modda ishtirok etishi va shu bilan birga tanlangan asosiy moddalar faqat bitta yoki bir nechta mustaqil ishtirok etishi bilan belgilanadi. reaksiyalar. Mustaqil reaksiyalarning har biri uchun (1-1) tenglamaga o'xshashlik bilan siz reaksiya to'liqligi tenglamasini yozishingiz mumkin:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\Delta n_{i,j}}{V_{i,j}} &= n_j \\ \frac{\Delta F_{i,j}}{V_{i,j}} &= F_j \end{aligned} \right\}$$

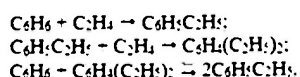
bu erda i - moddaga ishora qiladi; j - reaksiyaga ishora qiladi;

Har bir moddaning bir nechta reaksiyalarda ishtirok etishi mumkinligini hisobga olsak, moddaning sarflanishi ushbu moddaning mavjud bo'lgan barcha reaksiyalarda sarflanishining yig'indisiga teng deb yozish mumkin.

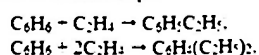
$$\left. \begin{aligned} n_i &= n_{i,1} + \sum V_{i,j} \cdot n_j \\ F_i &= F_{i,1} + \sum V_{i,j} \cdot F_j \end{aligned} \right\}$$

n_i , 0 yoki F_i , 0 va n_i boshlang'ich shartlarini bilish; Asosiy moddalar uchun F_i , (1-3) tenglamalardan foydalangan holda, n_j va F_j reaksiyalarning to'liqligini, so'ngra reaksiya massasining umumiy tarkibini hisoblash mumkin.

Dastlabki reagentlardan asosiy moddalar hosil bo'lishining mustaqil total reaksiyalari asosida moddiy hisob-kitoblarni amalga oshirish qulay. Masalan, benzol etilen bilan alkillinganda quyidagi reaksiyalar yuz beradi:



To'rt oddiy reaksiyadan ikkitasi mustaqil.



Oxirgi reaksiya birinchi va ikkinchi reaksiyalarni qo'shib olinadi. Bundan tashqari, ikkita asosiy moddalar mavjud - etilbenzol va dietilbenzol.

1.2 Materiallar balansining o'lchovsiz xususiyatlari

Kimyo va texnologiyada moddiy balansning o'lchovsiz xususiyatlariga quyidagilar kiradi: konversiya darajasi, selektivlik va hosil.

$$X_A = \frac{n_{A,c} - n_{A,0}}{n_{A,0}} = \frac{F_{A,c} - F_{A,0}}{F_{A,0}} = \frac{m_{A,c} - m_{A,0}}{m_{A,0}}$$

bu erda m - moddaning miqdori; $[m] = \text{kg} / \text{soat}; t / s$; va hokazo.

Konversiya (konversiya) darajasi - reaksiyaga kirishadigan boshlang'ich reagentning uning boshlang'ich miqdoriga (konversiyasiga) nisbatan qismi. Qayerda

$$0 < X_A < 1;$$

O'tkazish 0 dan 1 gacha bo'lgan qism sifatida yoki 0 dan 100 gacha foiz sifatida ifodalanishi mumkin.

Odatda, konversiya tezligi asosiy boshlang'ich reaktiv A tomonidan belgilanadi, ammo uni boshqa boshlang'ich reagentlar uchun qayd etish mumkin.

Tenglama (1-5) (1-6) tenglamaga olib keladi:

$$\left. \begin{aligned} n_A &= n_{A,0} \cdot (1 - X_A) \\ F_A &= F_{A,0} \cdot (1 - X_A) \end{aligned} \right\}$$

Tenglama (1-6) differensial shaklda yozilishi mumkin:

$$\left. \begin{aligned} dn_A &= -n_{A,0} \cdot dX_A \\ dF_A &= -F_{A,0} \cdot dX_A \end{aligned} \right\}$$

Har qanday oddiy yoki qaytariladigan reaksiya uchun siz bog'liqlikni keltirib chiqarishingiz mumkin:

$$v_1 A + v_2 Y = v_3 B + v_4 Z,$$

$$n_1(F_1) = f \cdot n_A; (F_{A,2}) = f(X_A).$$

Bu (1-1) va (1-6) tenglamalarni taqqoslashdan kelib chiqadi:

$$F_B = F_{B,0} + \frac{V_A}{V_1} (F_{A,1} - F_{A,2}) = F_{B,0} + \frac{V_A}{|V_A|} F_{A,0} X_A,$$

$$n_B = n_{B,0} + \frac{V_A}{|V_A|} n_{A,0} X_A$$

Xuddi shunday tenglikni F z va F y uchun ham xuddi shunday tenglamadan olish mumkin.

Agar $n_{B,0} = 0$ va $v_B = v_A = 1$ bo'lsa, tenglama quyidagicha bo'ladi:

$$n_B = n_{A,0} \cdot X_A.$$

$$(n_1 - n_{1,0})_{\text{top}} = \frac{V_A}{|V_A|} (n_A - n_{A,0}) = \frac{V_A}{|V_A|} n_{A,0} X_A.$$

Ushbu nisbatdan foydalanib, selektivlik uchun tenglamani yozamiz:

$$\Phi_i^A = \frac{n_i - n_{i,0}}{\frac{V_A}{|V_A|} n_{A,0} X_A} = \frac{F_i - F_{i,0}}{\frac{V_A}{|V_A|} F_{A,0} X_A}.$$

F darajasidagi indeks, asosiy mahsulot A (substrat) ga nisbatan i mahsulot uchun selektivlik aniqlanganligini anglatadi. Selektivlikni boshqa reaktivga o'xshash tarzda aniqlash mumkin. A yoki reaktiv Y = 1 uchun barcha asosiy mahsulotlarning selektivligi yig'indisi.

$$\sum \Phi_i^A = 1.$$

Mahsulot uchun selektivlik foydali xom ashyoning ulushini ko'rsatadi. Bu katalizatorning muhim xarakteristikasi, jarayon sharoitlari va reaktorlarning turidir. Selektivlikni oshirish kimyoviy texnologiyaning eng muhim vazifalaridan biridir.

Chiqish - bu noaniq tushuncha. Kimyoviy va texnologik mahsulotlarni ajratib ko'rsatish. Ikkinchisi nafaqat kimyoviy reaksiyalar uchun xom ashyo sarfini, balki yo'qotishlarni ham hisobga oladi. Bunday holda, biz kimyoviy hosil bilan qiziqamiz.

Kimyoviy chiqish (x_i^A) - mahsulotning molyar miqdoriga va uning nazariy miqdoriga tengdir. Kimyoviy rentabellik 1-9 tenglamadan olingan:

$$x_i^A = \frac{n_i - n_{i,0}}{\left| \nu_A \right|} = \frac{F_i - F_{i,0}}{\left| \nu_A \right| F_{A,0}}$$

(1-9) va (1-11) tenglamadan kelib chiqadi

$$x_i^A = \Phi_i^A \cdot X_A$$

Bunda asosiy reaktiv A uchun asosiy moddalar rentabelligi yig'indisi ushbu reaktivning konversiya darajasiga teng:

$$\sum x_i^A = \sum \Phi_i^A X_A = X_A$$

(1-11) tenglamadan siz reaktivning molyar miqdorini yoki hosil bo'lgan mahsulotlarning oqimini ularning chiqishi orqali ifodalashingiz mumkin:

$$\left. \begin{aligned} n_i &= n_{i,0} + \frac{\nu_i'}{\nu_A'} n_{A,0} x_i^A \\ dn_i &= \frac{\nu_i'}{\nu_A'} n_{A,0} dx_i^A \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} F_i &= F_{i,0} + \frac{\nu_i'}{\nu_A'} F_{A,0} x_i^A \\ dF_i &= \frac{\nu_i'}{\nu_A'} F_{A,0} dx_i^A \end{aligned} \right\}$$

Suyuq fazali jarayonlarda bu gazni suyuqlik yutganda yoki suyuq moddalar gazsimon moddalar hosil bo'lishi bilan parchalanganda mumkin. Keyin suyuqlik fazasining hajmi reaksiyaning istalgan lahzasida tenglama bo'yicha hajm o'zgarishi koeffitsientidan foydalanib topiladi:

$$V = V_0(1 - \varepsilon \cdot Z),$$

bu erda V_0 va V - boshlang'ich va yakuniy jildlar; Z - tovush o'zgarishi bog'liq bo'lgan ba'zi funktsiyalar (masalan, konversiya darajasi); ε - tovush o'zgarishi koeffitsienti:

$$\varepsilon = (V_{z+1} - V_0)/V_0.$$

ε -hajmi oshganda ijobiy, kamayganda salbiy bo'lishi mumkin.

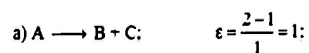
Moddaning hozirgi konsentratsiyasi quyidagi nisbat bilan aniqlanadi:

$$C_i = \frac{n_i}{V} = \frac{n_i}{V_0(1 + \varepsilon \cdot Z)}.$$

Gaz fazali jarayonlar uchun hajmning o'zgarishi odatda reaksiya paytida mol mollari soni teng bo'lmaganligi sababli sodir bo'ladi. Uni tenglama yordamida hisoblash mumkin: (1-23)

$$\varepsilon = \frac{\sum n_{\text{mollari}} - \sum n_{\text{mollari}}}{\sum n_{\text{mollari}}}.$$

Misol:



Agar $A + B + C$ reaksiya uchun biz B_0 inert aralashmalarining mol nisbatiga ega bo'lsak, unda quyidagilarni olamiz:

$$B_0 = \frac{n_{\text{mollari}}}{n_{A_0}} = \frac{F_{\text{mollari}}}{F_{A_0}};$$

$$\varepsilon = \frac{(2 + \beta_0) - (1 + \beta_0)}{1 - \beta_0} = \frac{1}{1 + \beta_0}.$$

Joriy konsentratsiyani hisoblashda tovushni o'zgartirish koeffitsientidan foydalanish qulay.

Oddiy va qaytariladigan reaksiyalar uchun bizda tenglama mavjud:

$$C_i = \frac{n_i}{V_0(1 + \varepsilon \cdot X_A)} = \frac{F_i}{W_0(1 - \varepsilon \cdot X_A)}.$$

F_{A0} va X_A ($F_i = f(F_{A0}, X_A)$) ning funktsiyasi sifatida tenglamaga o'matsak, C_i ni dastlabki konsentratsiya bilan ifodalash mumkin. (1-23)

Misol:

$$A \longrightarrow B + Z;$$

$$C_A = \frac{F_{A0}(1 - X_A)}{W_c(1 + \varepsilon \cdot X_A)} = C_{A0} \frac{1 - X_A}{1 + \varepsilon \cdot X_A};$$

$$C_B = C_{A0} \frac{X_A}{1 + \varepsilon \cdot X_A}.$$

Konsentratsiyalarning qisman bosimlarga mutanosibligi tufayli haroratga bog'liq bo'lmagan munosabatlarni yozish mumkin:

$$P_A = P_{A0} \frac{1 - X_A}{1 + \varepsilon \cdot X_A}; \quad P_B = P_{A0} \frac{X_A}{1 + \varepsilon \cdot X_A}.$$

Qisman bosimlarni hisoblashning umumiy usuli bu N_i moddalarining mol qismlarini ishlatishdir:

$$N_i = \frac{n_i}{\sum n_i}.$$

Partsiyalnye davleniya vychislyayut po formule:

$$P_i = P_{\text{obsh}} \cdot N_i,$$

bu erda P_{obsh} - ko'pgina sanoat tarmoqlari uchun doimiy deb hisoblanishi mumkin bo'lgan aralashmaning umumiy bosimi.

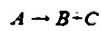
Mustaqil echish uchun topshiriqlar

Masala.1. Reaksiya uchun $2A \rightarrow B + 2C$ bu $n_{B0} = n_{C0} = 0.1 \text{ mol}$

$$n_{A0} = 0.2 \text{ mol}, \quad n_B = 1.1 \text{ mol}.$$

X_A ni aniqlang.

Masala. 2. Parallel reaksiyalar uchun



$$n_{A0} = 4 \text{ mol}; \quad n_{B0} = n_{C0} = n_{D0} = 0.1 \text{ mol}; \quad n_B = 1.1 \text{ mol}; \quad n_D = 1.1 \text{ mol}.$$

Hisoblang. Φ_B, Φ_D, X_B^A va X_D^A ni yechimning to'g'riligini tekshiring

$$\sum \Phi_i^A \text{ va } \sum X_i^A.$$

Masala 3. Parallel reaksiyalar uchun



$$n_{A0} = 10 \text{ моль}; n_{B1} = n_{C1} = n_{D1} = 0 \text{ моль}; n_C = n_D = n_B = 1 \text{ моль}$$

Hisoblang, $\varphi_B^A, \varphi_C^A, \varphi_D^A, x_B^A, x_C^A$ va x_D^A ni yechimning to'g'riligini tekshiring

$$\Sigma \Phi_i^A \text{ va } \Sigma x_i^A.$$

Masala 4. Doimiy reaksiyalar uchun $A \rightarrow 2B \rightarrow C$

$$n_{A0} = 4 \text{ моль}; n_B = n_C = 1 \text{ моль}; n_{B0} = n_{C0} = 0 \text{ моль}.$$

Hisoblang, $\Phi_B^A, \Phi_C^A, x_B^A, x_C^A$ yechimning to'g'riligini tekshiring

$$\Sigma \Phi_i^A \text{ va } \Sigma x_i^A.$$

Masala 5. Reaksiyalar uchun



$$n_{A0} = 4 \text{ моль}; n_Y = 3 \text{ моль}; n_Z = 1 \text{ моль}; n_{Z0} = n_{Y0} = 0 \text{ моль}.$$

Hisoblang, $\Phi_Z^A, \Phi_Y^A, x_Z^A, x_Y^A$ yechimning to'g'riligini tekshiring

$$\Sigma \Phi_i^A \text{ va } \Sigma x_i^A.$$

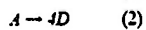
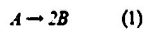
Masala 6. Reaksiyalar uchun



$$n_{A0} = 4 \text{ моль}; n_Y = 1,5 \text{ моль}; n_Z = 1 \text{ моль}; n_{Z0} = n_{Y0} = 0 \text{ моль}.$$

Hisoblang, $\Phi_Z^A, \Phi_Y^A, x_Z^A, x_Y^A$ yechimning to'g'riligini tekshiring $\Sigma \Phi_i^A$ va Σx_i^A .

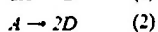
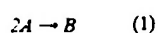
Masala 7. Reaksiyalar uchun



$$n_A = 4.10.16; n_B = 1.10.16; n_D = 2.10.16; n_{B_0} = n_{D_0} = 0.10.16.$$

Hisoblang $\vec{x}^A, \vec{x}^B, \vec{x}^D$ yechimning to'g'riligini tekshiring $\sum \Phi_i^A = \sum x_i^A$.

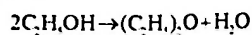
Masala 8. Reaksiyalar uchun



$$n_{A_0} = 10.10.16; n_B = 3.10.16; n_D = 5.10.16; n_{A_0} = n_{D_0} = 1.10.16.$$

Hisoblang $\Phi_i^A, \Phi_i^B, \Lambda_B^A, \Lambda_D^A$ yechimning to'g'riligini tekshiring $\sum \Phi_i^A = \sum x_i^A$.

Masala 9. Oddiy reaksiya uchun



24 mol spirt olingan va 8 mol efir olingan. Reaksiya aralashmasining tarkibini (mol va kg da) va spirtning konversiya darajasini hisoblang. Moddiy balansni yarating.

Masala 10. Xuddi shu reaksiya uchun (9-masalaga qarang), spirtning konversiya darajasi 0,6 ni tashkil etdi. Alkogolning dastlabki miqdori 18 kmol bo'lsa, reaksiya aralashmasining tarkibini hisoblang (mol va kg da). Moddiy balansni yarating.

Masala 11. Reaksiyalar uchun $C_6H_6 + 3H_2 \leftrightarrow C_6H_{12}$ molyar nisbati $H_2 : C_6H_6 = 10 : 1$, benzol konversiyasi 0,95 ga teng. Reaksiya aralashmasining tarkibini hisoblang (mol va kg da), agar benzolning boshlang'ich miqdori 10 mol bo'lsa. Moddiy balansni tuzing.

“Tushunchalar tahlili” usuli

Usulning maqsadi: mazkur usul tinglovchilar yoki qatnashchilarni mavzu bo'yicha tayanch tushunchalarni o'zlashtirish darajasini aniqlash, o'z bilimlarini mustaqil ravishda tekshirish, baholash, shuningdek, yangi mavzu bo'yicha dastlabki bilimlar darajasini tashhis qilish maqsadida qo'llaniladi.

Usulni amalga oshirish tartibi:

- ishtirokchilar mashg'ulot qoidalari bilan tanishtiriladi;

- tinglovchilarga mavzuga yoki bobga tegishli bo'lgan so'zlar , tushunchalar nomi tushirilgan tarqatmalar beriladi (individual yoki guruhli tartibda);
- tinglovchilar mazkur tushunchalar qanday ma'no anglatishi , qachon, qanday holatlarda qo'llanilishi haqida yozma ma'lumot beradilar;
- belgilangan vaqt yakuniga yetgach o'qtuvchi berilgan tushunchalarning to'g'ri va to'liq izohini o'qib eshittiradi yoki slayd orqali namoyish etadi;
- har bir ishtirokchi berilgan to'g'ri javoblar bilan o'zining shaxsiy munosabatini taqqoslaydi , farqlarini aniqlaydi va o'z bilim darajasini tekshirib , baholaydi.

Na'muna

Jadval ko'rinishida bir tomoniga mavzuga tegishli tushunchalar keltirilgan tarqatma material talabalarga beriladi va ulardan ushbu tushunchalarni izoxini yozishlari so'raladi.

No	Tayanich so'zlar	Ta'rif , izohi
1	Neft	-uglevodorodlarning aralashmasidan tashkil topgan bo'lib, nixoyatda murakkab tarkibga ega. Uning tarkibi o'zgaruvchan bo'lib unga uglevodorodlardan tashqari azotli, kislorodli va oltingugurtli birikmalar va boshqa birikmalar xam kiradi
2	Toshko'mir	-tabiatdagi miqdori neftnikiga nisbatan bir necha marotaba ko'p bo'lganligi uchun buni qayta ishlash muhim ahamiyatiga egadir xavosiz 1000-12000 ^o c da qizdirilganda koks va gaz xosil bo'ladi
3	Tabiiy gazlar	-asosiy tarkibini (92-96%gacha)metan tashkil etadi. Ularning tarkibida 6% gacha boshqa uglevodorodlar (etan , propan, butan va oltingugurt birikmalari xamda uglerod 4 oksidi) bo'ladi . Sanoatda metandan atetilen, vodorod,qorakuya , xlorli erituvchilar va boshqalar olinadi.

2- AMALIYOT
PARAFIN VA OLEFINLARNING TURLARI, XOSSALARI VA
OLINISH MANBALARI

Organik moddalar ishlab chiqarish uchun xom-ashyo manbalaridan biri g'isoblangan parafinlar haqida gaplashamiz.

Parafinlar. Organik sintez uchun texnik jihatdan muxim bo'lgan parafinlarni (to'yingan uglevodorodlarni) quyidagi guruhlarga ajratish mumkin: 1. Past parafinlar (S_1 dan S_5 gacha).

2. Yuqori parafinlar (C_{10} dan C_{40} gacha).

Past parafinlar. Parafin uglevodorodlari: metandan (CH_4) to butangacha bo'lgani (C_4H_{10}) oddiy sharoitda gazsimon moddalar, pentanlardan C_5H_{12} to $C_{16}H_{34}$ gachasi past temperaturada qaynaydigan suyuqliklardir. Ularni xossalari 1-jadvaldan ko'rish mumkin.

1-jadval

Past parafinlarni xossalari

Парафинлар номи	Формуласи	Қайнаш температураси, °С
Метан	CH_4	-161.6
Этан	C_2H_6	- 88.6
Пропан	C_3H_8	- 42.1
н-бутан	$CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$	- 0.5
Изобутан	$CH_3-CH(CH_3)-CH_3$	- 11.7
Изопентан	$CH_3-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$	27.8

1-jadvaldagi raqamlardan ko'rinishicha, metandan boshqa uglevodorodlar bosim ostida suv bilan sovutilganda kondensatsiyalanish xossasiga ega. n- butan va izobutanlarni qaynash temperaturasi bir-biridan katta farq qilganligi sababli, izomerlarni rektifikatsiya usuli yordamida ajratish mumkin.

Past parafinlar suvda va qutbli erituvchilarda yomon eriydi, lekin boshqa uglevodorodlar va qattiq adsorbentlarga yutilish xususiyatiga ega. Ularning molekula massasi ortishi bilan yutilish xususiyatiga ham ortib boradi, shuning uchun C_1, C_2, C_3, C_4 parafinlarni adsorbsiya yo'li bilan ajratish mumkin. Past parafinlar havo

bilan portlovchi aralashma hosil qiladi, shuning uchun ularni ishlab chiqarish yoki iste'mol qilish sexlari A kategoriyasiga mansub bo'ladi.

Organik sintez uchun xom-ashyo sifatida, asosan metan, n-butan, izobutan, izopentan ko'proq qo'llaniladi.

Yuqori parafinlar. To'g'ri zanjirli uglerod atomidan iborat parafinlar organik sintezda xom-ashyo sifatida muhim o'rinni egallaydi. Ularni C_{16} -gacha bo'lgan vakillari xona sharoitida suyuqlik, S_{16} -dan yuqorilari esa qattiq moddalar hisoblanadi. Ularni suyuqlanish temperaturasi uglerod zanjiri ko'payishi bilan ortib boradi, n-parafinlarni suyuqlanish temperaturasi tarmoqlangan izomerlarga nisbatan yuqori bo'ladi.

Neft mahsulotlaridan ajratish vaqtida n-parafinlar aralashma xolida ajraladi. Ular orasida yumshoq va qattiq parafinlar muhim ahamiyatga ega. Yumshoq parafinlarning tarkibi C_{11} - C_{20} uglevodorodlardan iborat bo'lib, ular 200 dan 320-350 °C interval orasida qaynaydi.

Qattiq parafin C_{20} - C_{35} uglevodorodlaridan iborat bo'lib, ular 300-350 dan 450-500 °C qaynaydi.

2. Past parafinlarni ajratish. Past parafinlarning (C_1 - C_3) asosiy manbai tabiiy va yo'ldosh gazlar, neft zavodlarida hosil bo'ladigan gazlardir.

Tabiiy gazlar deb, gaz konlaridan olinadigan gazlarga aytiladi. Yo'ldosh gazlar deb, neft konlaridan neftni qazib olish vaqtida ajralib chiqadigan gazlarga, aytiladi. Bu gazlarning bir qismi separatorlar yordamida ajratiladi, qolgan qismi esa neftda erigan xolda qoladi va neftni stabilash jarayonida ajratiladi, ya'ni uchuvchan komponentlarni haydab olinadi. Turli gazlar tarkibi 2-jadvalda kursatilgan.

2-jadval

Uglevodorod gazlari tarkibi (xajm %)

Gaz	CH_4	C_2H_6	C_3H_8	C_4H_{10}	C_5H_{12}	N_2 va x.k.
Tabiiy gaz	70-97,5	0,1-8	0,1-4	0,001-1	0-0,3	1-15
Gaz kondensat konlaridagi gaz	75-90	3-9	1-3	0,5-1	0,5-1	1-4
Yo'ldosh gaz						
Separatoridan so'ng	35-90	4-20	3-30	2-13	1-4	0,5-11
Stabillangandan	1-5	5-15	20-30	30-40	15-25	-

so'ng						
-------	--	--	--	--	--	--

2-chi jadvaldan ko'rinib turibdiki, tabiiy gaz asosan, metan va etan olish uchun man'ba bo'lishi mumkin. Tabiiy gaz va gaz-kondensati konlaridagi gazlar tarkibi bir-biriga yaqin. C_3 - C_5 parafinlarni olishda yo'ldosh gazlar muhim ahamiyatga ega.

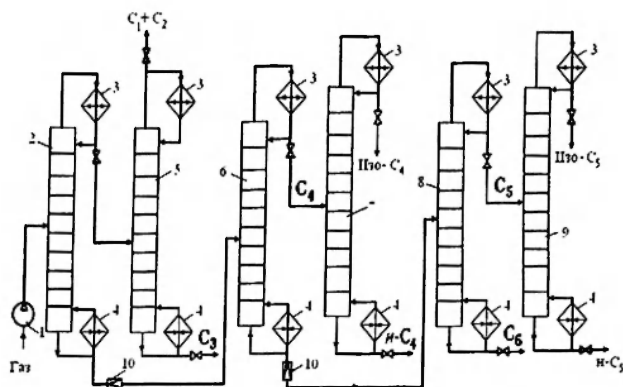
Gazlarni fraksiyalarga ajratish moslamalari. Yo'ldosh gazlarni ajratish uchun adsorbsiya, adsorbsiya, kondensatsiya va rektifikatsiya usullaridan foydalaniladi. Ularni orasida eng ko'p qo'llaniladigan rektifikatsiya bo'lib, bu usul yordamida 2-4 MPa bosim ostida sovuqda yo'ldosh gazlar individual komponentlarga ajratib olinadi.

Metan, etanni boshqa uglevodorodlardan ajratishda past xaroratdagi rektifikatsiya bilan adsorbsiya usuli birgalikda qo'llaniladi. Yo'ldosh gazlarni qayta ishlash korxonalarida gazlarni ajratish uchun gaz fraksiyalovchi qurilmalardan (GFK) foydalaniladi.

Bu qurilmalar 6-10 kolonnadan iborat bo'lib, ulardagi tarelkalarining miqdori 400-700 atrofida bo'ladi. C_1 - C_5 uglevodorodlarini ajratish sxemasi bilan tanishamiz (1-rasm). Yo'ldosh gaz 1-kompressorda suv yordamida sovutilgandan so'ng 2- rektifikatsiya kolonnasiga yuboriladi, u erda S_1 - N_3 uglevodorodlar ajratiladi. Flegma hosil qilish uchun 3-deflegmatorda sovutish vositasi sifatida suv yoki qaynovchi propandan foydalaniladi. Yengil fraksiya 5-kolonnada rektifikatsiya jarayoniga yuboriladi. U erda flegma hosil qilish uchun sovutish jarayonida qaynovchi propandan foydalaniladi. Kolonnaning yuqori qismida gaz, qoldiq qismida esa suyuq propan qoladi.

C_4 - N_6 dan iborat og'ir fraksiya 2-kolonnadan 0,8 MPa bosim ostida 6-kolonnaga yuboriladi va u erda S_4 fraksiya xaydaladi va 7-kolonnaga rektifikatsiya jarayoniga yuboriladi. Natijada 98% (mass) normal va izobutan fraksiyalari hosil bo'ladi. 6-kolonnadagi kub suyuqligi 0,3 MPa bosimgacha drossellanadi va rektifikatsiyalanish uchun 8-kolonnaga keladi. U erda C_5 uglevodorodlar boshqalaridan ajratiladi. 9- rektifikatsiya kolonnada esa S_5 fraksiyalar n-pentan va izopentanga ajratiladi. Pentan va butanlar izomerlarini qaynash temperaturasi bir-

biriga yaqin bo'lganligi sababli, ularni ajratish uchun kolonnalarga 100-180-tagacha tarelka o'rnatiladi.



2-rasm. C_1 - C_5 uglevodorodlarini ajratish texnologik sxemasi:

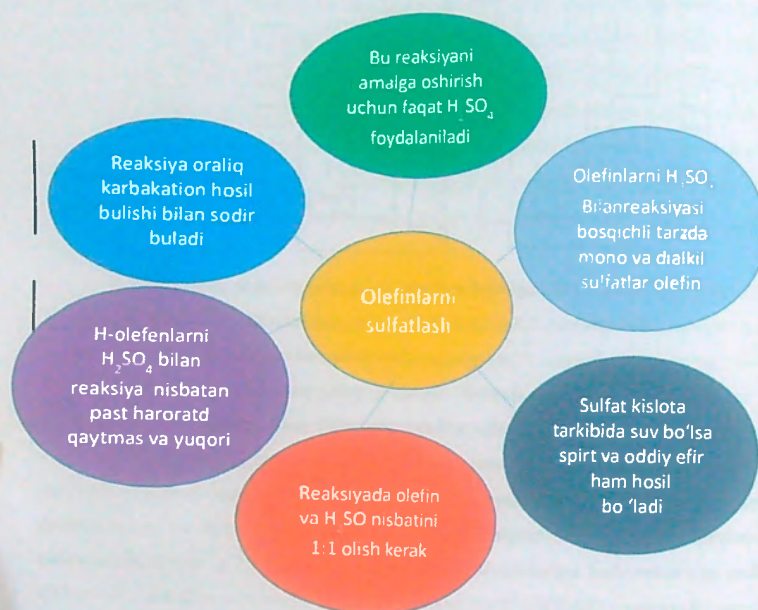
1-kompressor; 2,5,6,7,8,9-rektifikatsiya kolonnalari; 3-deflegmatorlar;
4-qaynatgichlar 10-drossel ventill

YUqori parafinlarni ajratish. Suyuq va qattiq parafinlarni olish manbai neft hisoblanadi. Neftning tarkibi parafin, naften va aromatik uglevodorodlardan, kislorodli, oltingugurtli aralashmalardan iborat. Neftni qayta ishlashning dastlabki bosqichi - atmosfera bosimida to'g'ri haydashdir. Bu jarayon natijasida neftdan quyidagi fraksiyalar ajratib olinadi: benzin ($40-200\text{ }^{\circ}\text{C}$), tarkibi turli normal va tarmoqlangan alkan uglevodorodlari aralashmasidan iborat ligroin ($150-250\text{ }^{\circ}\text{C}$), tarkibi alkanlardan iborat; kerosin ($180-300\text{ }^{\circ}\text{C}$), tarkibi alifatik alkanlar, naftalin, aromatik uglevodorodlardan iborat; gazoyl ($250-360\text{ }^{\circ}\text{C}$) - dizel yoqilg'isi; mazut (qoldiq) - suyuq yoqilg'i.

Mazutni vakuum haydash natijasida turli qovushqoqlikdagi surkov moylari (solyar, transformator moylari va h.k.) olinadi. Surkov moylari, gazoyl va kerosin fraksiyalari tarkibi 30% gacha n-parafinlardan iborat.

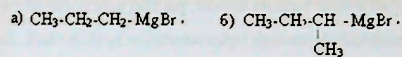
Benzinning sifati uning oktan soni bilan aniqlanadi. U benzindagi izooktanni (2,2,4-trimetilpentanni) xajmiy % miqdorini ko'rsatadi.

KUNGABOQAR USULI

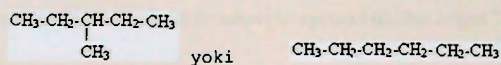


Mavzu boyicha mashq va topshiriqlar.

1. To'yingan uglevodorodlarning asosiy xom ashyo manbalarini ayting.
2. Suyuq sun'iy yoqilg'i olishning qanday usullarini bilasiz?
3. To'yinmagan uglevodorodlarni katalitik gidrirlab butan va 2,2,4 trimetilpentan hosil qiling. Gidrirlash katalizatorlari sifatida qaysi elementlardan foydalanish mumkin.
4. Vyurs reaksiyasiga asoslanib: a) n-oktan; b) n-dekan; d) 2,3-dimetilbutan; e) 3,4-dimetilgeksan hosil qiling. Reaksiya mexanizmlarini keltiring.
5. Quyidagi magniyorganik birikmalarni gidrolizlanish reaksiyasi va etilyodid bilan o'zaro ta'sir reaksiyalarini yozing:



6. Laboratoriya sharoitida metanni sintez qilish reaksiyalarini yozing.
7. Kislota ning kaliyli tuzining suvli eritmasi elektrolizi orqali etan hosil qiling. Anod va katodda boradigan reaksiyalarning mexanizmini Tegishli karbon tahlil qiling.
8. Konovalov reaksiyasi sharoitida quyidagi to'yingan uglevodorodlarning qaysi biri suyultirilgan nitrat kislota bilan osonroq reaksiyaga kirishadi?



9. Parafinlar qanday uglevodorodlar turkumiga kiradi?
10. Past parafinlar.
11. Yuqori parafinlar.
12. Past parafinlar qanday ajratiladi?
13. Gazlarni fraksiyalarga ajratish moslamalari.
14. Yuqori parafinlarni ajratish.
15. Olefinlar xaqida nima bilasiz?

3-AMALIYOT

PIROLIZ VA KREKING JARAYONLARINI O'RGANISH

Piroliz jarayoni. Piroliz – grekcha so'zdan olingan bo'lib, "rur"-olov va "lysis"-parchalanish degan ma'noni bildiradi, ya'ni kimyoviy birikmalarni qizdirish natijasida parchalanish jarayonini ifodalaydi.

Organik sintezda "piroliz" so'zining ma'nosi-organik birikmalarni yuqori temperaturada parchanishi natijasida kichik molekularli massaga ega bo'lgan mahsulotlar hosil bo'lishidir. Piroliz yo'li bilan yoqilg'i va moylar yoki asosiy organik va neftkimyosi sintezi uchun xom-ashyolar olinadi.

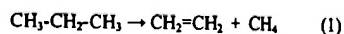
Piroliz jarayonida sodir bo'luvchi barcha reaksiyalarni ikkiga: *birlamchi va ikkilamchi* reaksiyalarga ajratish mumkin.

Birlamchi reaksiyalar vaqtida asosan, parafin uglevodorodlarini parchalanishi natijasida kichik molekulyar massali uglevodorodlar hosil bo'ladi. Reaksiya issiqlik yutilishi va hajmning ortishi bilan boradi.

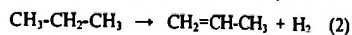
Ikkilamchi reaksiyalar pirolizning keyingi bosqichlarida issiqlik chiqishi va hajmning kamayishi bilan boradi. Demak, piroliz jarayonida asosiy reaksiya, ya'ni parchalanish bilan birga, qo'shimcha reaksiyalar olefinlarni gidrirlash va degidirlash, kondensatsiya, sikllanish va zichlanish, polimerlanish ham sodir bo'ladi.

Birlamchi reaksiyalar, ya'ni parafinlarni parchalanishi ikki xil yo'nalishda borishi mumkin:

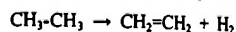
a) C-C bog'ni uzilishi hisobiga to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar hosil bo'ladi:



b) C-H bog'ni uzilishi (degidirlash) reaksiyalari:



Termodinamik jihatdan olganda birinchi reaksiyaning borish ehtimoli ko'proq, chunki C-C bog'ning uzilish energiyasi C-H bog'nikiga nisbatan kamroq. Etanni pirolizida esa buning aksi, degidirlash reaksiyasi borish ehtimoli ko'proq:

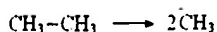


Yuqorida ko'rilgan ikkita reaksiya ham issiqlik yutilishi bilan, ya'ni endotermik tarzda sodir bo'ladi. Demak, jarayon borishi uchun yuqori temperatura va past bosim talab etiladi.

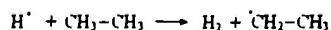
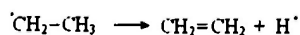
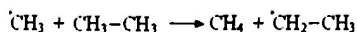
Piroliz radikal-zanjirli mexanizm asosida sodir bo'ladi. Jarayonning nazariy asoslarini yaratishda rus olimlari N.N. Semenov, V.V. Voyevodskiy, A.I. Dintses va boshqalar katta hissa qo'shgan.

Radikal-zanjirli mexanizm uch bosqichdan iborat: initsiirlash (faol markaz hosil bo'lishi); zanjirning davom etishi; zanjirning uzilishi. Parafinlarning piroliz jarayoni mexanizmini etan misolida ko'ramiz.

Jarayonning birinchi bosqichi initsiirlash reaksiyasi:

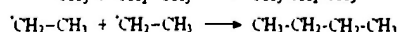
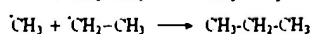
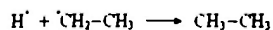


1. Zanjirning javom etishi:

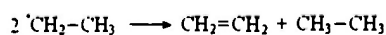


3. Zanjir uzilishi ikki xil usulda borishi mumkin:

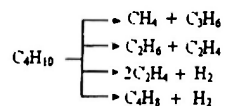
a) rekombinatsiya usuli:



b) disproporsionirlash usuli



Butan pirolizi natijasida quyidagi mahsulotlar hosil bo'lishi mumkin:



Piroliz natijasida hosil bo'ladigan mahsulot chiqimi, destruksiyaga uchratish darajasi xom-ashyoning uglevodorod tarkibiga bog'liq. C₂-C₄ tarkibli gazlar, benzin

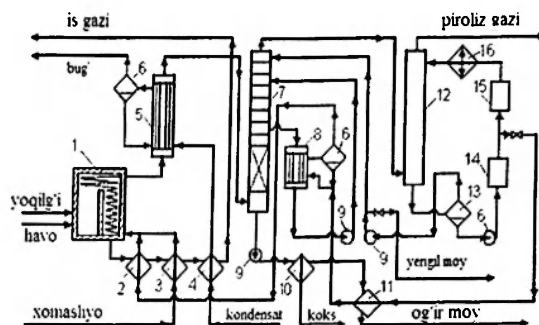
va gazoyl fraksiyalaridagi n-parafinlarni piroliz qilish natijasida, asosan pirogaz hosil bo'ladi (3-jadval).

3-jadval

Hosil bo'layotgan pirogazni uglevodorod xom-ashyosi tarkibiga bog'liqligi

Hosil bo'luvchi komponentlar, % (mass.)	Etan pirolizi – 850-900 °C	Butan pirolizi – 800-850 °C	Birlamchi haydalgan benzin pirolizi - 800-900 °C	Yengil gazoyl pirolizi - 750-800 °C
Vodorod	3,4	1,3	1,0	0,7
Metan	3,4	21,6	16,6	11,5
Atsetilen	0,2	0,4	0,4	0,3
Etilen	48,7	37,8	29,3	25,0
Etan	39,3	5,1	4,0	3,4
Propilen	1,1	17,3	16,4	14,5
Divinil	1,1	3,6	5,6	5,1
Butenlar	0,2	1,5	4,4	3,9
Benzol	0,6	2,5	7,1	7,0
Og'ir smola	0,1	0,6	5,2	9,1

Benzinni piroliz qilish texnologik sxemasi 3-rasmda ifodalangan. Piroliz jarayoni 1-trubkasimon pechda olib boriladi, uning gorelkasiga yoqilg'i va havo yuboriladi. Yonuvchi gazlarning konveksiya kameralaridan chiqadigan issiqligi 2,3 va 4-issiqlik almashtirgichlarda piroliz jarayoniga kelayotgan uglevodorod xom-ashyosini bug'latish va isitish, suv kondensatini isitish uchun foydalaniladi. Piroliz mahsulotlarini 1-trubkasimon pechdan chiqish temperaturasi 850-870 °C. Olefinlarni polimerlanishini oldini olish uchun, ular sovutiladi, natijada temperatura 500-700 °C ga tushiriladi, ya'ni chiniqtirishga uchratiladi. Chiniqtirishda bug'latish jixozlari qo'llaniladi.



3-rasm. Benzinni piroliz qilish texnologik sxemasi:

1-piroliz pechi; 2-4, 11-issiqlik almashtirgichlar; 5,8- utilizator qozonlar; 6- bug' yig'gich; 7- og'ir fraksiya kolonnasi; 9-nasoslar; 10-filtrlar; 12-engil fraksiya kolonnasi; 13-separator; 14-aylanma suvni tozalash bloki; 15-aylanma suv issiqligini reko'peratsiya qilish bloki; 16- sovutgich.

Ular gaz trubkali 5,8-utilizator qozonlaridan iborat. Piroliz mahsulotlarini trubalarda harakatlanish tezligi yuqori bo'lganligi sababli, og'ir zarrachalarni devorga yopishish xotimoli yo'qoladi, issiqlik uzatish koeffitsienti ko'payadi va 350-400 °C gacha sovush jarayoni tezlashadi. ZIA apparatiga kelayotgan suv kondensatining issiqligi hisobiga, yuqori bosimdagi (11-13 MPa) bug' hosil bo'ladi, u 6-chi yig'gichda to'planadi, so'ngra 1-pechning birorta sektsiyasida 450 °C gacha isitiladi. Qisman sovutilgan piroliz mahsulotlari 7-birlamchi fraksiyalash kolonnasiga yuboriladi. U yerda yengil moy va og'ir moy hisobiga flegm hosil bo'ladi. Birinchi moyni bug'lanishi va ikkinchini isishi hisobiga piroliz mahsulotlarini 100-120 °C gacha sovushi sodir bo'ladi; ulardan og'ir moy kondensatsiyalanadi, u esa 7-chi kolonnaning pastki qismida koks va sajani yig'adi. Ushbu aralashmadan 10-filtrda koks ajraladi, og'ir moyning issiqligidan (filtratning) aylanma suvlarni isitish uchun 11-issiqlik almashtirgichda foydalaniladi. 7-kolonnaning pastki qismidagi tarelkadan og'ir moy ajratiladi, undan ajralayotgan issiqlik bug' hosil qilish uchun 8-utilizator

kozonga yuboriladi. Hosil bo'lgan bug' 2-issiqlik almashtirgichda isitiladi, u esa piroliz uchun qo'llaniladigan uglevodorod xom-ashyosiga qo'shiladi. 100-120 °C gacha sovutilgan piroliz mahsulotlari bilan suv bug'i 12-kolonnaga yuboriladi. Natijada piroliz gazidan suv kondensatsiyalanadi, uni yengil moy deyiladi, piroliz gazi esa ajratish qurilmasiga yuboriladi. Yengil moy 13-separatorda suvdan ajratiladi, bir qismi 7-kolonnaga flegma hosil qilishga yuboriladi, kolgan qismi esa qurilmadan chiqariladi va keyingi ishlab chiqarish jarayoniga yuboriladi. 13-separatordagi issiq suv 14-tozalash tarmogidan o'tadi va bir qismi 11-issiqlik almashtirgich orqali 8-utilizator qozonga qaytib keladi, so'ngra bug' xolida piroliz jarayoniga yuboriladi.

Kreking. Kreking jarayonida yuqori temperaturada qaynaydigan neft fraksiyasining katta molekullari kichik molekullarga ajraladi, natijada benzin va alkenlar hosil bo'ladi. Kreking 3 turga bo'linadi: gidrokreking, katalitik kreking va termik kreking.

Gidrokreking. Bu jarayonda krekinglanayotgan fraksiya juda yuqori bosim va vodorod ishtirokida qizdiriladi. Buning natijasida yirik molekullar parchalanadi, vodorod birikishi sodir bo'ladi va kichik o'lchamdagi to'yingan molekullar hosil bo'ladi. Gazoyl va og'ir fraksiyalardan benzin olish uchun gidrokreking jarayoni qo'llaniladi.

Termik kreking. Yumshoq yoki qattiq parafinlarni termik krekingi sanoatda n-S₇-S₂₀ uglevodorodli olefinlar olish uchun qo'llaniladi. Texnologiyasi bo'yicha bu ishlab chiqarish neft mahsulotlari pirolizi va termik krekingiga o'xshaydi. Parchalanish trubkali pechlarda 550 °C da olib boriladi. Olefinlarni hosil bo'lishini ko'paytirish uchun suv bug'i qo'llaniladi. Oraliq reaksiyalarni oldini olish uchun kreking jarayoni 20-25% parafinlar hosil bo'lguncha olib boriladi va yengil fraksiyalar ajratilgandan so'ng, yana jarayonga qaytariladi.

Kreking jarayonida 20%-gacha gaz va suyuq uglevodorodlar (C₅ va yuqori) shuningdek 1-2% koks hosil bo'ladi. Suyuq uglevodorod mahsulotlari katta qiziqish uyg'otadi, ularni gazdan ajratish va haydash natijasida turli fraksiyalar olinadi.

Parafinni kreking jarayoni natijasida hosil bo'lgan suyuq mahsulotlar fraksiya tarkibini quyidagi ma'lumotlar orqali ko'rish mumkin, %:

140 °C gacha (C₅-C₄).....20; 180-240 °C (C₁₁-C₁₃)..... 11-13

140-180 °C gacha (C₇-C₁₀).....10-15; 240-320 °C gacha (C₁₄-CC₁₈)....14-16

Ushbu fraksiyalardagi olefinlar miqdori 70-80% tashkil qiladi. Ulardan 90-95% zanjir oxirida qo'shbog'i bo'lgan olefinlar, yani α -olefinlar tashkil qiladi, sirt-faol moddalar sintezida ular muhim o'rinni egallaydi.

Katalitik krekning. Kichik molekula massali mahsulotlar olish uchun neft xom-ashyosini termokatalitik qayta ishlash jarayoniga katalitik krekning deyiladi. Katalitik krekning natijasida yuqori oktanli benzinlar, yengil gazoyl, C₃-C₄ uglevodorod gazlari olinadi (to'yingan va to'yinmagan mahsulotlar aralashmasi). Katalitik krekning nisbatan past temperaturada katalizator ishtirokida olib boriladi.

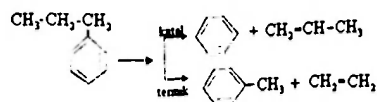
Katalitik krekning jarayonida uglevodorodlarni parchalanishi alyumosilikat katalizatorlari ishtirokida sodir bo'ladi. Bu katalizatorlar ishtirokida parchalanish reaksiyasi ionli mexanizm asosida boradi. Termik krekning esa erkin radikal mexanizm bo'yicha sodir bo'ladi.

Katalitik krekning jarayonining maqsadi – oktan soni 90-92% bo'lgan yuqori sifatli benzin olishdan iborat. Katalitik krekningda, asosan butan-butilen fraksiyasidan iborat gazlar hosil bo'ladi. Katalitik krekning natijasida olingan gazoyldan saja va naftalin, og'ir gazoyldan esa yuqori sifatli "ignasimon" koks olinadi.

Alyumosilikat katalizatorlari tabiiy va sintetik yo'l bilan olinishi mumkin: tabiiyga loylar misol bo'ladi, sintetik katalizatorlar sintez yo'li bilan olinadi.

Alyumosilikat katalizatorlari g'ovaksimon moddalar bo'lib sirt yuzasi 100-600 m³/g iborat. Dastlab, tabiiy faol loy – montmorillonitdan (H₂Al₂Si₄O₁₂·2H₂O) foydalanilgan. Sintetik alyumosilikat katalizatorlar amorf strukturaga ega. Ularni sintez qilish uchun suyuq shisha Na₂O·3SiO₂ va Al₂(SO₄)₃ bir-biriga ta'sir ettiriladi. Buning natijasida alyumosilikat natriy Na₂O·Al₂(SO₄)₃·21SiO₂ hosil bo'ladi, keyinchalik u gidrogel xoliga o'tadi.

Alkilaromatik uglevodorodlarni katalitik krekningi termik krekningdan farq qiladi. Bunda alkil zanjiri uzilmaydi, balki dealkillash natijasida aromatik uglevodorod va olefin hosil bo'ladi. N-propilbenzolni katalitik krekningi natijasida benzol va propilen, termik krekningda esa toluol va etilen hosil bo'ladi:

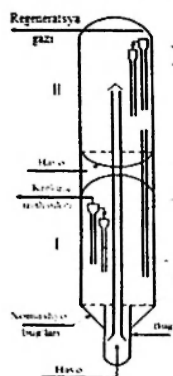


Katalitik krekning jarayoniga quyidagi asosiy omillar ta'sir etadi: katalizator tabiati, xom-ashyo sifati, temperatura, katalizator va xom-ashyoni o'zaro ta'sir vaqti, katalizatorni xizmat qilish muddati.

Katalitik krekning jarayonining sanoat qurilmalari bir necha turga bo'linadi: 1) harakatchan katlamdan iborat yirik granulanagan katalizatorli (o'rtacha o'lchami 2-5 mm); 2) poroshoksimon katalizator qatlamli (120-150 mkm); 3) to'g'ri reaktorli (lift turidagi).

Sanoatda eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri 2-chi usuldir. Bu usulni flyuid-jarayon deyiladi. Bu jarayonda mikrosferik katalizator qo'llaniladi, u havo yoki bug'da muallaq xolatda turadi.

Mikrosferik katalizator ishtirokida, ya'ni flyuid krekning jarayoni texnologik sxemasi bilan tanishamiz (4-rasm).



4-rasm. Flyuid-krekning jarayoni reaksiya tarmog'i sxemasi:

- I-reaktor; II-regenerator; 1,5-siklonlar;
- 2-katalizator trubalari; 3,7-taqsimlash panjaralari;
- 4-oqim trubasi; 6-ko'taruvchi moslama.

Bu jarayonda I-reaktor 2-regenerator bilan ustma-ust joylashgan bo'ladi, kolonnaning balandligi 60-70 metrdan iborat. 6-markaziy ko'targich yordamida issiq havo oqimida kokslangan katalizator II-regeneratorga chiqariladi. U yerga koksni tushirish uchun 3-taqsimlanish panjaralari orqali isitilgan havo yuboriladi. Regeneratorni sovutish uchun sovuq suvdan foydalaniladi, hosil bo'lgan bug' ushbu ishlab chiqarishda texnologik maqsadlar uchun foydalaniladi. Is gazlari bilan qo'shib chiqqan katalizator zarrachalari I-tsiklon yordamida ajratiladi va ular II-chi truba orqali orqaga qaytariladi. Tozalangan katalizator 4-truba orqali I-

reaktorga yuboriladi, u yerda 7-taqsimlovchi panjaralar orqali uglevodorod xom-ashyosi bug'lari ham keladi. Kreking mahsulotlari 5-siklondan o'tadi, u yerda ular katalizator zarrachalaridan ajratiladi va keyingi ishlab chiqarish bosqichiga yuboriladi. Ishlatilgan katalizatorga suv bug'i yordamida ishlov beriladi, so'ngra uni qayta tiklash uchun yuboriladi. Turli kreking va piroliz jarayonlarida olinadigan gazlar tarkibiy jihatdan bir-biridan farq qiladi. Ularni uch guruhga ajratish mumkin:

1. Tarkibida C_3 va C_4 uglevodorodlar ko'p, lekin etilen kam bo'lgan termik va katalitik kreking gazlari. Ulardan propilen va butenlar olinadi.
 2. Piroliz gazlari, ulardan etilen va propilen ajratiladi.
 3. Suyuq neft mahsulotlarini piroliz gazlari.
- Ularning tarkibida C_2 - C_4 olefinlar ko'p bo'ladi.

I. ETILENDAN ETAN OLISH JARAYONINIG MODDIY BALANSINI HISOBLASH

Har qanday ishlab chiqarish texnologiyasida birorta kimyoviy mahsulot olish uchun normal va katalog bo'yicha qurilma tanlanadi.

Qurilmani tanlashda albatta uning moddiy balans tenglamasi ham aniqlanadi.

Silindrsimon qurilmalar uchun 2 simmetrik sig'im (emkost) quyidagicha aniqlanadi:

$$V_g = V_s + V_{kr} + V_{dn}$$

bu yerda

V_s - qurilmaning silindrsimon hajmi.

$$V_s = \pi \cdot D_u^2 \cdot l / 4 = 0,785 \cdot D_u^2 \cdot l$$

bu yerda D_u - qurilmaning ichki diametri, m.

l - silindring uzunligi, m.

V_{kr} - qopqoq hajmi, m^3 .

V_{dn} - ostki qismning hajmi, m^3 .

$$V_{dn} = ((\pi/2) r^2 + h/2)$$

bu yerda r - sferik simon ostki qismning radiusi

h - ostki qismning balandligi.

Qurilmani tanlash va hisoblash uchun qurilmaga beriladigan suyuqlikning xususiyatlari va uni saqlash uchun zahim miqdori hisobga olinishi kerak.

Suyuqlik egallaydigan hajm quyidagicha aniqlanadi.

$$V_s = G_s \cdot p$$

bu yerda G_s - suyuqlik miqdori, kg;

p - suyuqlik zichligi.

Qurilmaning shartli hajmi

$$V_{sh} = V_c \cdot \varphi$$

bu yerda φ - to'ldirish koeffitsienti (suyuqlik tik holatda bo'lganda $\varphi = 0,7 - 0,85$), qaynash va ko'piklanish vaqtida $\varphi = 0,4 - 0,6$.

Qurilmaning konstruktiv o'lcham kattaliklari GOST 931-69, 1981-4 bo'yicha aniqlanadi.

Agar qurilma rubashka orqali isitilsa yoki sovitilsa, aralastirgichlar yordamida aralastirilsa quyidagi hisoblar amalga oshiriladi:

Moddiy balans, texnologik hisob, issiqlik balansi, issiqlik berish, o'tkazish koeffitsientlarini aniqlash, isitish yuzasini, rubashkaning o'lcham kattaliklarini aniqlash, isituvchi trubani, emeeviksimon trubaning o'lcham kattaliklarini aniqlash, mexanik hisob.

Moddiy balans. Moddiy balans tenglamasini keltirib chiqarishreaktorda ketayotgan ximiyaviy jarayon uchun kimyoviy reaksiya tenglamasini yozib, berilayotgan massaning miqdorini, oxirgi mahsulotning miqdori aniqlanadi. So'ngra moddiy balans jadvali tuziladi.

Agar ishlab chiqarish jarayonida borayotgan bosqich quyidagicha borsa:

$$na+mb = vc+ud$$

bu yerda a, b - berilgan moddalar;

n, m - mollar hisobidagi ishtirok etayotgan komponentlar miqdori;

c, d - olingan moddlar;

v, u - tayyor mahsulotlarning molyar ulushlari.

Ishlab chiqarish bosqichida ishtirok etib va reaksiya natijasida xosil bo'lgan mahsulotlarning barcha moddlarning molekulyar og'irligini M_a, M_b, M_c, M_d bilan belgilab, moddlarning massasini hisoblaymiz.

b moddasining sarfi

$$G_b = G_a \cdot m \cdot M_b / n \cdot M_a$$

Bu holda s moddasi xosil bo'ladi:

$$G_c = G_a \cdot v \cdot M_c / n \cdot M_a \cdot \eta$$

d mahsuloti hosil bo'ladi:

$$G_d = G_a \cdot u \cdot M_d / n \cdot M_a \cdot \eta$$

bu erda G_a - qayta ishlash uchun qurilmaga solingan 100% li a moddasi.

Ishlab chiqarish jaryonida hosil bo'lgan tayyor mahsulotning miqdori nazariy jihatdan hisobga qaraganda kamroq bo'ladi. Chunki reaksiya oxirigacha bormasligi, yordamchi mahsulot hosil bo'lishi, mexanik yo'qotishlar bo'lishi mumkin. Reaksiya natijasida xosil bo'lgan mahsulotni nazariy hosil bo'ladigan mahsulot miqdoriga nisbati f.i.k. yoki η deyiladi, η bilan belgilanadi.

$$\eta = G / G_n$$

η ni qiymati 1 dan kichik bo'ladi.

Ishlab chiqarish jarayoni bir necha bosqichlarda borsa, xar bir bosqichda chiqqan mahsulotning miqdori umumiy chiqqan mahsulotning miqdoriga teng bo'ladi, ya'ni

$$\eta_u = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot \dots \cdot \eta_n$$

bu yerda $\eta_1 > \eta_2 \dots \eta_n$ - har bir bosqichda chiqqan mahsulotlar

Agar b moddasi ortiqcha qilib olinsa, uning bir qismi reaksiyaga kirmay qoladi.

Bu holda uning miqdori quyidagicha aniqlanadi:

$$G_1 = G_b - G_a \cdot m \cdot M_b / n \cdot M_a$$

bu yerda G_b - shu bosqich uchun qurilmaga solingan 100% li b modda.

Berilgan unumdorlik bo'yicha sarf bo'lgan a modda quyidagi tenglama orqali aniqlanadi:

$$G_a = G_n \cdot M_a / \eta_u \cdot v \cdot M_c$$

bu erda G - mahsulotning sutkali unumdorligi, kg.

$$G = 1000 PXc/330 \cdot 100$$

bu yerda R - ishlab chiqarishning yillik unumdorligi t/y;

Xs - mahsulotning konsentratsiyasi, %;

330 - bir yildagi ish kuni.

Q - moddaning texnik mahsulotga nisbatan sarfi

$$G_{tex} = (Pa/Xa) 100$$

bu yerda Xa - a moddasining konsentratsiyasi, %.

Xuddi shunday b moddasining sarfi aniklanadi. Moddiy balans 4-jadvalda berilgan.

4-jadval

Modda nomi	Texnik mahsulot massasi, kg	Modda konsentratsiyasi, %	Modda massasi, kg	Zichlik, kg/m ³	Hajm, m ³
a - modda	Ga.tex	Xa	Ga	ρ_a	Va
b - modda	Gb.tex	Xb	Gb	ρ_b	Vb
Jami	Gy	100			Va+Vb

Olingan mahsulot

5-jadval

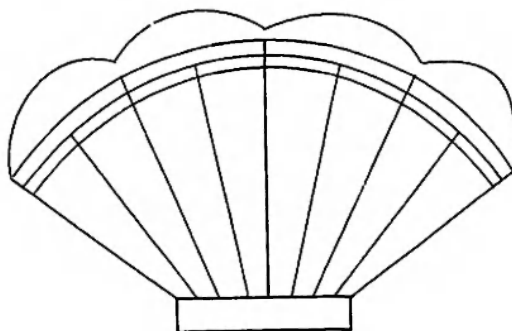
Mahsulot nomi	100 % li moddaning massasi, kg	Moddaning konsentratsiyasi, %	Hajm, m ³
s - mahsuloti	$Gc = Ga(v \cdot M_c/n \cdot Ma)$	Xc	Vc
d - mahsuloti	$Gd = Gb(u \cdot M_d/n \cdot Mb)$	Xd	Vd
a - mahsulotiga qo'shilgan aralashma	$Gc \cdot tex = (100 - Xa)/100$	X ₁	V ₁
b - mahsulotiga qo'shilgan aralashma	$Gb \cdot tex = (100 - Xb)/100$	X ₂	V ₂
Reaksiyaga kirishmagan a mahsuloti	$Gb = Ga(n \cdot M_b/n \cdot Ma)$	X ₃	V ₃
Aralashmaga qo'shilgan va			

yo' qotilgan moddalar nisbati	Gy	X ₄	V ₄
Jami	Gu	100	V _c +V _d +V ₁ +V ₂ + V ₃ +V ₄

Topshiriqlar.

№	Qurilmaning yillik quvati	№	Qurilmaning yillik quvati
1.	12000 t/y	11.	1400 t/y
2.	14500 t/y	12.	1800 t/y
3.	12500 t/y	13.	1500 t/y
4.	15500 t/y	14.	1650 t/y
5.	18000 t/y	15.	1720 t/y
6.	11200 t/y	16.	4560 t/y
7.	19000 t/y	17.	4890 t/y
8.	13300 t/y	18.	3500 t/y
9.	12220 t/y	19.	1890 t/y
10.	14700 t/y	20.	2450 t/y

Piroliz va kreking jarayonlari "Elpig'ich" uslubida



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

4 – AMALIYOT

AROMATIK BIRIKMALAR ISHLAB CHIQRISH USULLARINI O'RGANISH KATALITIK REFORMING

Organik sintez sanoatida aromatik uglevodorodlar olefinlardan so'ng ikkinchi o'rinni egallaydi. Tabiiy manbalar asosida olinadigan aromatik uglevodorodlar orasida benzol, toluol, ksilollaming, mezitilen, durolning ahamiyati katta. Hozirgi vaqtda aromatik uglevodorodlar, shuningdek benzol olishning asosiy manbalari quyidagilar:

- toshko'mimi kokslashda mahsulotlari (koks gazi, toshko'mir smolasi, xom benzol);
- neftni qayta ishlash mahsulotlari (katalitik riforming riformati, kreking benzini);
- tabiiy gaz (6-jadval).

6-jadval

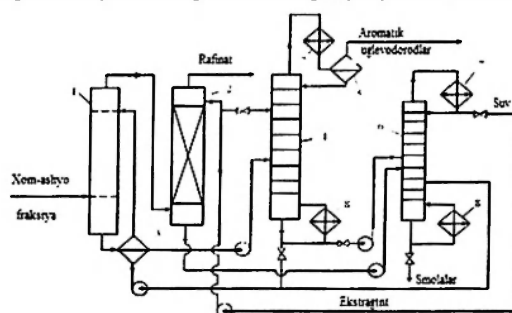
Dunyo bo'yicha olinadigan aromatik uglevodorodlar manbalari

Manbalar	Miqdori, %
Riformat	68
Piroliz benzini	29
Kokskimyo zavodlari xom benzoli	3

Riformat benzol, toluol va ancha og'ir aromatik uglevodorodlar olish manbaidir. Riformatdan olingan toluolning ko'p qismi va og'irroq aromatik uglevodorodlar, asosan para ksilol olishda ishlatiladi. Qolgan aromatik uglevodorodlar piroliz benzini va xom benzoldan olinadi.

Aromatik birikmalarni ajratish va tozalash.

Katalitik riforming jarayonida olinadigan katalizatdan aromatik uglevodorodlar olish uchun foydalaniladi. Sanoatda aromatik uglevodorodlarni ajratish uchun ekstraksiya usulidan foydalaniladi (5-rasm). Uglevodorod fraksiyasini 1-ekstraksiya kolonnasining pastki qismiga yuboriladi, u erda uglevodorod yuqoriga ekstragent tomonga harakat qiladi. Ekstragent kolonnaning yuqori qismidan yuboriladi.



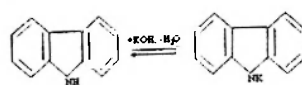
5-rasm. Aromatik uglevodorodlarni ekstraksiya usuli bilan ajratish texnologik sxemasi: 1,4 rektifikatsiya kolonnalari; 2-skrubber; 3-issiq almashtirgich; 5-separator; 6-ekstragentni rekuperatsiyalash kolonnasi; 7- deflegmatorlar; 8-qaynatgichlar.

Oqimlarni usti va tagida hosil bo'lgan bo'shliq separator vazifasini bajaradi. Kolonnaning tepasidan keladigan rafinat o'zi bilan ekstragentning bir qismini olib keladi, uning rekuperatsiyasi uchun rafinat 2-skrubberda suv bilan yuviladi, shundan so'ng undan yoqilg'i sifatida foydalaniladi. 1-kolonnning pastidagi to'yingan ekstragent 3-issitgichda issiq regenirlangan ekstragent yordamida isitiladi va 4-kolonnaga yuborildi, u yerda aromatik uglevodorodlarni suv bilan ekstraktiv haydash jarayoni sodir bo'ladi. 5-separatorda suv ajratiladi va uni 4-kolonnaga qaytariladi, aromatik uglevodorodlar aralashmasi esa oxirgi rektifikatsiya jarayoniga jo'natiladi. Ekstragent sovutilgandan so'ng 4-kolonnaning pastki qismidan ekstraksiya uchun yuboriladi, uning bir qismi esa regeneratsiya (qayta tiklash) uchun 6-kolonnaga

chiqariladi. U yerda ortiqcha suv xaydab olinadi va kondensatsiya mahsulotlaridan tozalanadi. Ushbu usul yordamida ajratilgan aromatik uglevodorodlar miqdori 93-99% tashkil qiladi.

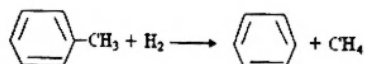
Kondensirlangan siklli aromatik uglevodorodlarni ajratish uchun, asosan kristallanish usulidan foydalaniladi.

Toshko'mir smolasining 270-350 °C fraksiyasini kaliy gidroksid bilan o'zaro ta'siri va keyingi gidroliz reaksiyasi orqali organik sintez uchun muxim bo'lgan modda - karbazol olinadi:



Karbazol (dibenzopirrol)

Benzol va naftalin gomologlarini dealkillash. Benzol va naftalinni katta masshtabda qo'llanilishi aromatik uglevodorodlarni dealkillash jarayonlarini amaliy ahamiyati katta ekanligini ko'rsatadi. Xozirgi vaqtda dealkillash reaksiyalari bilan benzol va naftalin olinmoqda. Dealkillash reaksiyalari natijasida aromatik uglevodorodlarni destruktiv gidrogenlanish jarayoni sodir bo'ladi. Bu jarayonda aromatik yadro va alkil guruhi orasidagi C-C-bog'larni parchalanishi sodir bo'ladi. Dealkillash reaksiyalarini 2 xil yo'l bilan olib borish mumkin: 1) termik dealkillash; 2) katalitik dealkillash (geterogen fazada):



Toluolni termik dealkillash reaksiyasi 700-760 °C da 4-5 MPa bosim ostida olib boriladi, bunda vodorod toluolga nisbatan 4:1 nisbatda olinadi.

Katalitik dealkillashda katalizator sifatida molibden, kobalt, xrom osidlarini ishlatiladi. Ular orasida, xrom oksidi ishlab chiqarishda o'z aksini topdi. Katalitik dealkillash jarayoni 3-10 MPa bosim, 580-620 °C temperaturada olib boriladi. Vodorod termik dealkillashda va katalitik riformingda degidrokondensatsiyalanish reaksiyalariga to'sqinlik qiladi. Toluoldan benzol olish nazariyga nisbatan 95% tashkil qiladi.

Takrorlash uchun savollar va topshiriqlar.

1-topshiriq. Grafikdan foydalanib: a) $\text{benzol} + \text{H}_2 \rightarrow \text{siklogeksadien-1,3}$; b) $\text{siklogeksadien-1,3} + \text{H}_2 \rightarrow \text{siklogeksen}$ reaksiyalarning ΔH ni aniqlang.

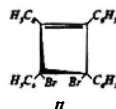
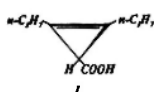
2-topshiriq. Piridin molekulasini $\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$ tekis va undagi barcha bog' burchaklari 120° ga barcha uglerod-uglerod bog' uzunliklari esa bir xil $1,39 \text{ \AA}$ ga teng. Ikki uglerod – azot bog' uzunliklari $1,36 \text{ \AA}$ ga teng. Tajribalar orqali aniqlangan yonish issiqligi 23 kkal va hisoblab topilganidan kichik. Piridin benzol kabi o'rin olish reaksiyalariga (nitrolash, sul'folash) kirishadi:



a) Piridinni quyidagi formula bilan ifodalash mumkinmi:

b) Piridinning xususiyatlarini valent va orbital tuzilish nuqtai nazaridan tushuntiring.

5-topshiriq. Siklopropen (I) hosilasi efrida va boshqa qutblanmagan erituvchilarda erimaydigan, kutblangan erituvchilarda, masalan HCl ning suvli eritmasida eriydigan $\text{C}_9\text{H}_{15}\text{O}_4\text{Cl}$ tarkibli birikmaga o'tkazilishi mumkin.



Siklobutadien hosilasi (II) AgBF_4 bilan ikki mol AgBr va BF_3 qizil eritma hosil qilib ta'sirlashishi mumkin. a) bu tuzlarning anionlarini yozing? b) ularning kationlari qanday tuzilishga ega bo'ladi? v) Hosil bo'luvchi ionlarning barqarorligini qanday izohlash mumkin?

6-topshiriq. $5,72 \text{ mg}$ *p*-fenilendiamin Dyuma usulida parchalanishidan, $1,31 \text{ ml}$ N_2 (20°C va $746 \text{ mm.sim.ustunida}$) borligi aniqlanildi. Gaz KOH ning to'yingan suvli eritmasida yig'ib olindi. Bu birikmadagi azotning foiz ulushini hisoblang.

7-topshiriq. $3,88 \text{ mg}$ etanolamin K'el'dal usulida taxlil qilinganda, ajraluvchi ammiakni titrlash uchun $5,73 \text{ ml}$ $0,0110 \text{ n}$ HCl sarflandi. Bu birikmadagi azotning prosent ulushini hisoblang.

8-topshiriq. 4,81 mg *p*-toluolsul'fokislota Karius usulida taxlil qilinganda 6,48 mg $BaSO_4$ hosil bo'ldi. Modda tarkibidagi oltingugurtning prosent ulushini aniqlang.

9-topshiriq. Quyidagi birikmalar uchun molekulyar massalarini hisoblang va molekulyar formulalaridan to'g'riklarini tanlang: a) 0,052 gn-dibrombenzol (emperik formulasi $C_6H_2Br_2$), 0,349 g kamforada eritilgan va suyuqlanish haroratini $24,4^\circ C$ ga pasaytiradi; b) 57,3 g kamforada eritilgan, suyuqlanish haroratini $26,4^\circ C$ pasaytiruvchi emperik formulasi CH bo'lgan, 5,83 g 2,6-dimetilnaftalin; v) 51,1 g suvda eritilgan, suyuqlanish haroratini $0,63^\circ C$ pasaytiruvchi, emperik formulasi CH_4N_2O bo'lgan 1,02 g mochevina.

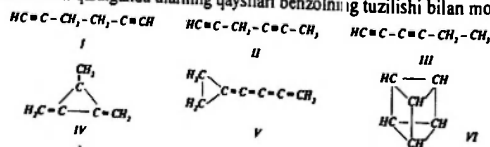
11-topshiriq. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing:

- | | |
|--|---|
| a) <i>p</i> -dinitrobenzol | b) <i>m</i> -bromnitrobenzol |
| v) <i>o</i> -xlorbenzoykislota | g) <i>m</i> -nitrotoluol |
| d) <i>p</i> -nitroanilin | ye) 3,5-dinitrobenzolsulfokislota |
| z) <i>m</i> -yodfenol | j) 2,4,6-trinitrofenol (pikrinskislota) |
| l) mezitilen (1,3,5-trimetilbenzol) | k) 4-xlor-2,3-dinitrotoluol |
| l) 2-amino-5-brom-3-nitrobenzoykislota | m) <i>p</i> -oksibenzoykislota |

12-topshiriq. Quyidagi birikmalarda bo'lishi mumkin bo'lgan barcha izomerlarni tuzilish formulalarini yozing va nomlang.

- | | |
|---------------------------|--|
| a) ksilol (dimetilbenzol) | b) aminobenzoykislota ($H_2NC_6H_4COOH$) |
| v) trimetilbenzol | g) dibromnitrobenzol |
| d) bromxloroluol | ye) trinitrotoluol |

13-topshiriq. a) Nazariy jihatdan quyidagi C_6H_6 tarkibli birikmalar uchun nechta monoalmashgan va dialmashgan mahsulotlar mavjud bo'lishi mumkin? Izomerlar nuqtai nazaridan qaralganda ularning qaysilari benzolning tuzilishi bilan mos keladi?



14-topshiriq. Quyidagi birikmalarni aromatik halqa bo'ylab mononitrolashdan hosil bo'lishi mumkin bo'lgan birikmalarni yozing va nomlang:

- a) *o*-dixlorbenzol b) *m*-dixlorbenzol v) *p*-dixlorbenzol
g) *o*-bromxlorbenzol d) *m*-bromxlorbenzol ye) *p*-bromxlorbenzol
j) *o*-xlornitrobenzol z) *m*-xlornitrobenzol i) *p*-xlornitrobenzol
k) 1,3,5-trimetilbenzol l) 4-brom-1,2-dimetilbenzol m) *p*-etiloluol

15-topshiriq. HNO_3 yordamida nitrolash, sul'fat kislota bilan nitrolash kabi mexanizmda amalga oshadi deb taxmin qilish mumkin. Azot kislotasidan NO_2^+ nitroniy ioni hosil bo'lish reaksiyasini yozing.

16-topshiriq. Benzolni $AlCl_3$ ishtirokida: a) *n*-propilbromid bilan izopropilbenzol; b) izobutil bromid bilan uchlamchi-butil benzol va v) neopentil bromid bilan uchlamchi-pentil benzol hosil qilib ta'sirlashishini qanday tushuntirish mumkin. Bu jarayonlar uchun reaksiya mexanizmlarini yozing.

17-topshiriq. Benzolni: a) uchlamchi-butil spirti bilan H_2SO_4 ishtirokida, b) propilen bilan H_3PO_4 ishtirokida alkilash mexanizmlarini taklif qiling.

18-topshiriq. Quyidagi birikmalarni aromatik halqa bo'yicha monobromlanishidan hosil bo'luvchi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing. Bu birikmalarning qaysilari benzolga nisbatan oson (tez) yoki qiyin (sekin) bromlanishini ko'rsating.

- a) asetanilid ($C_6H_5NHCOCH_3$) b) yod benzol
v) ikkilamchi-butil benzol g) *N*-metilanilin ($C_6H_5NHCH_3$)
d) etilbenzoat ($C_6H_5COOC_2H_5$) ye) asetofenon ($C_6H_5COOCH_3$)
j) fenetol ($C_6H_5OC_2H_5$) z) difenilmetan ($C_6H_5CH_2C_6H_5$)
i) benzonitril (C_6H_5SH) k) benzotriflorid ($C_6H_5CF_3$)
l) bifenil ($C_6H_5C_6H_5$)

19-topshiriq. Quyidagi birikmalarni aromatik halqa bo'yicha mononitrolashdan hosil bo'luvchi birikmalarning tuzilish formulalarini yozing.

- a) *o*-nitrotoluol b) *m*-dibrombenzol
v) *p*-nitroasetanilid ($p-O_2NC_6H_4NHCOCH_3$)
g) *m*-dinitrobenzol d) salisil al'degid ($o-HOC_6H_4CHO$)

- ye) *o*-floranizol j) *o*-nitroasetanilid ($o\text{-O}_2\text{NC}_6\text{H}_4\text{NHCOCH}_3$)
 z) *o*-ksilol i) *m*-ksilol k) *p*-ksilol l) *m*-nitrofenol

20-topshiriq. Quyidagi birikmalarni nitrolash reaksiyasidagi reaksiyon qobiliyatini pasayib borish tartibida joylashtiring.

- a) benzol, mezitilen, toluol, *m*-ksilol, *p*-ksilol
 b) benzol, brombenzol, nitrobenzol, toluol
 v) asetanilid, asetofenon, anilin, benzol
 g) tereftalkislota, toluol, *p*-toluilkislota ($p\text{-CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{COOH}$), *p*-ksilol
 d) xlorbenzol, *p*-xlornitrobenzol, 2,4-dinitrofenol
 ye) 1,4-dinitroxlorbenzol, 2,4-dinitrofenol
 j) *m*-dinitrobenzol, 1,4-dinitrotoluol

21-topshiriq. Quyidagi birikmalarni aromatik xalqa bo'yicha monobromlashdan hosil bo'luvchi barcha mahsulotlarni yozing. Reaksiya tezliklarini benzolni bromlash tezligi bilan taqqoslang.

- a) asetanilid ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCOCH}_3$) b) yodbenzol
 v) ikkilamchi-butilbenzol g) *N*-metilanilin ($\text{C}_6\text{H}_5\text{NHCH}_3$)
 d) etilbenzoat ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COOC}_2\text{H}_5$) ye) asetofenon ($\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$)
 j) fenetol ($\text{C}_6\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$) z) difenilmetan ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{C}_6\text{H}_5$)
 i) berzonitril ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CN}$) k) benzotriyofid ($\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$)
 l) bifenil ($\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_6\text{H}_5$)

22-topshiriq. Quyidagi birikmalarni aromatik xalqa bo'yicha mononitrolashdagi reaksiyon qobiliyatining susayib borishi tartibida joylashtiring.

- a) benzol, mezitilen, toluol, *m*-ksilol, *p*-ksilol
 b) benzol, brombenzol, nitrobenzol, toluol

v) asetanilid, asetofenon, anilin, benzol

g) tereftalkislota, toluol, p-toluilkislota, p-ksilol

d) xlorbenzol, p-xlornitrobenzol, 2,4-dinitrobenzol

23-topshiriq. Berilgan moddalarni benzoldan va (yoki toluoldan) laboratoriya sharoitlarida sintez qilishning barcha usullarini yozing.

a) p-nitrotoluol

b) p-bromnitrobenzol

v) p-dixlorbenzol

g) m-brombenzolsul'fo kislota

d) p-brombenzolsul'fokislota

ye) p-brombenzoy kislota

j) m-brombenzoykislota

z) 1,3,5-tirnitrobenzol

i) 2-brom-4-nitrotoluol

k) 2-brom-4-nitrobenzoy kislota

l) 3,5-dinitrobenzoy kislota

m) 4-nitro-1,2-dibrombenzol

n) 2-nitro-1,4-dixlorbenzol

o) 4-brom-3-nitrobenzoy kislota

24-topshiriq. a) benzolva etilsiprti; b) asetofenon $C_6H_5COCH_3$; v) stirol $C_6H_5CH=CH_2$; g) α -feniletilsiprti $C_6H_5CH(OH)CH_3$; d) β -feniletilxlorid $C_6H_5CH_2CH_2Cl$ lardan etilbenzol olish reaksiyalarini yozing.

25-topshiriq. 2,3-difenilbutanni α -feniletilsiprtidan $C_6H_5CH(OH)CH_3$ qanday olish mumkin.

26-topshiriq. Benzol halqasiga yettita metil guruhlarini kiritildi va $C_6(CH_3)_7 + AlCl_3^-$ formulaga ega bo'lgan birikma hosil bo'lishi kuzatildi, bu birikma beqarorligi tufayli HCl ajratib chiqaradi va $C_{13}H_{20}$ tarkibli mahsulotga aylanadi. Ikkala birikmaning bo'lishi mumkin bo'lgan tuzilishlarini yozing.

27-topshiriq. o- va n-ksilollarni $AlCl_3$ va HCl ta'sirida ($80^\circ C$) qizdirilishidan meta-izomer hosil bo'lishini tushuntiring.

28-topshiriq. Quyidagi birikmalardan etilbenzol sintez qilish reaksiyalarini yozing.

a) benzol

b) stirol

- | | |
|------------------------------|-------------------------------|
| v) fenilasetilen | g) α -feniletilspiriti |
| d) β -feniletilspiriti | ye) 1-xlor-1-feniletan |
| j) 2-xlor-1-feniletan | z) p-brometilbenzol |

29-topshiriq. n-Propilbenzolni quyidagi reagentlar bilan ta sirlashuvidan hosil bo'luvchi asosiy mahsulotlarni yozing.

- | | |
|---|---|
| a) H_2 , Ni, xona xaroratida | b) H_2 , Ni, 200 °C, 100 atm |
| v) kaliy permanganatning sovuq suvli eritmasi | |
| g) issiq $KMnO_4$ | d) $K_2Cr_2O_7$, H_2SO_4 , qizdirish |
| ye) qaynayotgan NaOH | j) qaynayotgan HCl |
| z) Na metali | i) H_2SO_4 , SO_3 |
| k) HNO_3 , H_2SO_4 | l) Cl_2/Fe |
| m) Br_2/Fe | n) J_2/Fe |
| o) Br_2 , qizdirishva yorug'lik | p) CH_3Cl , $AlCl_3$, 0°C |
| r) $C_6H_5CH_2Cl$, $AlCl_3$, 0°C | s) C_6H_5Cl , $AlCl_3$, 80°C |
| t) izobutilen, NG' | u) uchlamchi-butilspiriti, H_2SO_4 |
| f) siklogeksen, NG' | |

30-topshiriq. Mononitronaftalin, dinitronaftalin va nitronaftalinlarning nechta izomerlari bo'lishi mumkin?

31-topshiriq. $C_{12}H_{14}$ tarkibli tuzilishida naftalin halqasi saqlagan izomer uglevodorodlarning CrO_3 va CH_3COOH ta'sirida oksidlanish mahsulotlarini yozing.

32-topshiriq. $C_{12}H_{14}$ tarkibli, naftalin halqasi saqlovchi izomerlarni qaytarish reaksiyalarini yozing va hosil bo'luvchi mahsulotlarni nomlang.

33-topshiriq. Laboratoriyada quruq vodorodbromid olish uchun brom qaynayotgan tetralinga qo'shiladi; bug'larda naftalin va 4 mol vodorod bromid hosil bo'lishi bilan

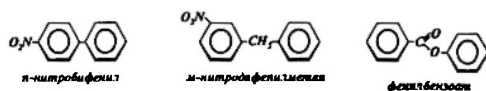
reaksiya amalga oshadi. Bu mahsulotlar hosil bo'lishining barcha bosqichlarini tushuntiring.

34- topshiriq. Yuqoridagi o'zgarishlar ketma-ketligidagi oraliq mahsulotlarni nomlang. Ta'sir etuvchi reagentlarni ko'rsating.

35-topshiriq. Dastlabki bosqich sifatida asillash reaksiyalaridan foydalanib, quyidagi birikmalarni sintez qilish sxemalarini yozing:

- a) 2-etilnaftalin
- b) metiletil-2-naftalinkarbinol [2-(2-naftil) butanol-2]
- v) 2-(ikkilamchi-butil) naftalin
- g) 1-(2-naftil) etanol ($-CH_2-CH_2-OH$ tipidagi)
- d) 1-(2-naftil) moykislota ($-CH_2-CH_2-CH_2-COOH$ tipidagi)
- ye) 4-(2-naftil) butanol-1 ($-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH$ tipidagi)
- j) 5-(2-naftil)-2-metilpentanol-2
- z) 2-izogeksilnaftalin
- i) 1-amino-1-(2-naftil) etan
- k) β -vinilnaftalin

36-topshiriq. Quyidagi birikmalar nitrolashdan qaysi xalqadan o'rin olishini ko'rsating. Hosil bo'lishi mumkin bo'lgan asosiy mahsulotlarni yozing.



37-topshiriq. Quyidagi reaksiyalardagi orientasiyani tushuntiring: reaksiya mahsulotining tuzilishini yozing va nomlang.

- a) 1-metilnaftalin + $Br_2 \rightarrow$
- b) 1-metilnaftalin + $HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
- v) 1-metilnaftalin + $CH_3COCl + AlCl_3 \rightarrow$

g) 2-metilnaftalin uchun (a), (b) va (v) reagentlar ta'siri

d) 2-nitronaftalin + $Cl_2 \rightarrow$

e) 2-metoksinaftalin + $Br_2 \rightarrow$

38-topshiriq. Quyidagi reaksiya natijalarini tushuntiring.

a) 2-metoksinaftalin + $CH_3COCl + AlCl_3 \rightarrow$ 1-asetil hosila

b) 2-metoksinaftalin + $CH_3COCl + AlCl_3 + C_6H_5NO_2 \rightarrow$ 6-asetil hosila

v) 2-metilnaftalin + H_2SO_4 (100 °C dan yuqori) \rightarrow 6-sul'fokislota

g) 2,6-dimetilnaftalin + H_2SO_4 (40 °C) \rightarrow 8-sul'fokislota

d) 2,6-dimetilnaftalin + H_2SO_4 (140 °C) \rightarrow 3-sul'fokislota

ye) naftalin-2-sul'fokislota + $HNO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$ 5- va 8-nitro hosilalar

39-topshiriq. Naftalin va zarur reagentlardan foydalanib, quyidagi birikmalarni sintez qilish reaksiyalarini yozing:

a) 4-nitro-1-naftilamin b) 1,4-dinitronaftalin

v) 2,4-dinitro-1-naftilamin g) 1,3-dinitronaftalin

d) 1,2-dinitronaftalin ye) 4-aminonaftalin-1-sul'fokislota

j) 8-aminonaftalin-1-sul'fokislota z) 5-aminonaftalin-2-sul'fokislota

i) 8-aminonaftalin-2-sul'fokislota

40-topshiriq. Benzol hamda boshqa zarur alifatik va noorganik reagentlardan foydalanib, quyidagi birikmalarni sintez qilishning barcha bosqichlarini yozing.

a) 2-metilnaftalin b) 1-metilnaftalin

v) 1,4-dimetilnaftalin g) 1,7-dimetilnaftalin

d) 1,6-dimetilnaftalin ye) 1,4,7-trimetilnaftalin

j) 1-etil-4-metilnaftalin z) 7-brom-1-etilnaftalin

i) 1-fenilnaftalin

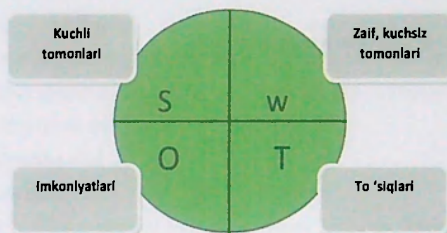
41-topshiriq. Dastlabki mahsulotlar sifatida naftalin va qaxrabo kislotalardan ($HOOCCH_2CH_2COOH$) foydalanib, Xeuros sintezini amalga oshiring. Bunda qanday uglevodorodlar hosil bo'lishi mumkin (naftalindagi orientasiya qoidasidan foydalang).

42-topshiriq. Quyidagi birikmalarni sintez qilish usullarini taklif qiling.

- a) 1,4-dimetilantraxinon b) 1,2-dimetilantraxinon
v) 1,3-dimetilantraxinon g) 2,9-dimetilantraxinon
d) kuchlikanserogenta`siriga ega bo`lgan 9-metil-1,2-benzantrosen

“SWOT tahlil” usul

Usulning maqsadi: mavjud nazariy bilim va amaliy tajribalarni tahlil qilish, taqqoslash orqali muammoni hal etish yo'llarni topishga, bilimlarni mustahkamlash, takrorlash, baholash, mustaqil, tanqidiy fikrlashni, nostandart tafakkurni shakllantirishga xizmat qiladi.



Savol va topshiriqlar

1. Aromatik uglevodorodlarni xossalari.
2. Platforming jarayonini texnologik sxemasi.
3. Neft mahsulotlarini aromatlashtirish.

4. Koks pechining sxemasi.
5. Katalitik reforming jarayoni .
6. Toshkomimi kokslash maxsulotlarini kondentsatsiyalash va yengil maxsulotlarini ajratishni texnologik sxemasi.
7. Reforming jarayonida qo'llaniladigan katalizatorlar.
8. Aromatik uglevodorodlarni ekstraksiya usuli bilan ajratish texnologik sxemasi.
9. Katalitik reforming texnologiyasi.
10. Izomerlanish bilan birgalida olib boradigan ksilol fraksiyalarini ajratish texnologik sxemasi.
11. Aromatik uglevodorodlarni izomerlanishi.
12. Toshkomimi kokslash maxsulotlarini kondentsatsiyalash va yengil maxsulotlarini ajratishni texnologik sxemasi.
13. Aromatik uglevodorodlarni xossalari.
14. Aromatik uglevodorodlarni ekstraksiya usuli bilan ajratish texnologik sxemasi.
15. Aromatik uglevodorodlarni izomerlanish va dialkillash reaksiyalari bilan olish.
16. Platforming jarayonini texnologik sxemasi.

5 – AMALIYOT

Atsetilen olish usullarini o'rganish. Kislorod ishtirokida metanning piroliz jarayonini material balansini hisoblash

Atsetilen-rangsiz gaz bo'lib, toza xolda efir hidini eslatadi; $-83,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ temperaturada ($0,102\text{ MPa}$ bosimda) kondensatsiyalanadi. Atsetilening havo bilan aralashmasi ($2,0\text{-}81\text{ }\%$); kislorod bilan aralashmasi ($2,8\text{-}78\%$) portlash xavfiga ega. Atsetilenni parchalanishi natijasida katta miqdorda issiqlik ajraladi:



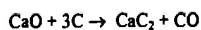
Ushbu parchalanish kislorodsiz muhitda kerakli initsiatorlar ishtirokida sodir bo'ladi (uchqunlanish, ishqalanish natijasida). $0,2\text{MPa}$ bosimda sodir bo'ladigan parchalanish uncha xavfli bo'lmaydi. Bosim ostida ishlash vaqtida atsetilen azot bilan suyultiriladi. Atsetilenni siqish uchun maxsus atsetilen kompressorlari qo'llaniladi.

Atsetilenni yana bir muhim texnik xossalardan biri, uning boshqa uglevodorod gazlariga nisbatan yaxshi erishidir. Masalan, $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ xaroratda 1 hajm suvda 1 hajmga yaqin atsetilen eriydi, $60\text{ }^{\circ}\text{C}$ da esa $0,37$ hajm eriydi. $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ va atmosfera bosimida va atsetilening eruvchanligi quyidagicha, %: metanolda- $11,2$; atsetonda- 23 , dimetilformamidda- 32 ; N-metilpirrolidonda- 37 . Atsetilenni olish va boshqa gazlar aralashmasidan ajratishda atsetilening eruvchanligi muhim ahamiyatga ega.

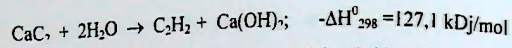
Atsetilen ishlab chiqarishning ikki usuli mavjud:

1. Kalsiy karbiddan olish
2. Uglevodorodlardan olish.

Kalsiy karbiddan atsetilen olish texnologiyasi. Bizga ma'lumki, kalsiy karbid kalsiy oksidi va koksdan olinadi. Reaksiya kuchli ekzotermik bo'lib katta elektr energiya sarfini talab etadi, bu esa ishlab chiqariladigan atsetilening tannarxida o'z aksini topadi.



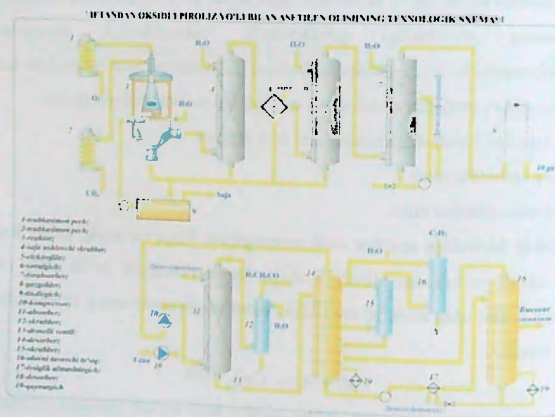
Kalsiy karbidga suv ta'sir ettirilsa atsetilen hosil bo'ladi (reaksiya ekzotermik tarzda sodir bo'ladi):



1 kg texnik kalsiy karbiddan (tarkibida koks, kalsiy oksid va boshqa aralashmalar mavjud) 230-280 litr atsetilen olinadi. Nazariy jixatdan olganda esa, 1 kg toza kalsiy karbiddan 380 litr atsetilen olish mumkin.

Kalsiy karbidni parchalanish reaksiyasida jarayonni yaxshi sodir bo'lishi uchun ma'lum bir shart-sharoitlarga amal qilish lozim. Reaksiya geterogen bo'lganligi sababli, uning tezligi kalsiy karbidning yirik yoki maydaligiga bog'liq bo'ladi. Kalsiy karbid qancha mayda bo'lsa, reaksiya tezligi shuncha yuqori bo'ladi. Reaksiya aralashmasini aralashtrish turish kerak, chunki karbidning sirtida oxak qatlami hosil bo'lishi mumkin, u esa CaC_2 ni to'liq parchalanishiga xalaqit beradi. Reaksiya muhitida hosil bo'lgan issiqlikni tashqariga chiqarib turish lozim, chunki atsetilen polimerlanishi yoki parchalanishi mumkin.

KISLOROD ISHTIROKIDA METANNING PIROLIZ JARAYONINI MATERIAL BALANSINI HISOBLASH



Attsetilen ishlab chiqarishning yillik quvvati $G_T = 50000 \text{ t/yil}$.

Bir yilda 50000 t/yil attsetilen ishlab chiqarishning materiallar balansini tuzamiz. Massalar miqdorini saqlanish qonuniga asosan kirish materiallar miqdori G_{T1} , xosil bo'luvchi maxsulotning miqdori G_{T2} teng bolishi kerak.

$$G_{T1} = G_{T2}$$

Bizda xosil bo'ladigin attsetilen unumi 7% bolib, bundan foydalanib biz yillik 100% lik unumni topamiz. Ishlab chiqarish jarayoni uzluksiz ishlasa 335 kun ishlaydi, 30 kun ta'mirlash ishlari olib boriladi. Bir soatda qancha attsetilen xosil bo'lishini topamiz. Ishlab chiqarish jarayoni uzluksiz ishlasa 335 kun ishlaydi, 30 kun ta'mirlash ishlari olib boriladi. 1 soatda qancha attsetilen xosil bo'lishini topamiz.

$$M = \frac{G_T \cdot 1000}{n \cdot 24} = \frac{50000 \cdot 10000}{335 \cdot 24} = 6219 \text{ kg/soat}$$

Bu yerda n- necha kun ishlashi

G_T - attsetilenning yillik miqdori

Kirish maxsulot.

Attsetilen unumi 7% bilan chiqsa 100% maxsulotlar unum qancha bo'lishini topamiz.

$$\begin{aligned} 6219 \text{ kg/soat} & \text{--- } 7\% \\ 88843 \text{ kg/soat} & \text{--- } 100\% \end{aligned}$$

Bizda asosiy hom ashyo CH_4 va O_2 bo'lib, bular reaktorga o'zaro 1: 0,6 nisbatda beriladi. Ya'ni foiz miqdorda 62,5% CH_4 va 37,5 O_2 da to'g'ri keladi. Bundan foydalanib kirish moddalar miqdorini topamiz.

$$\begin{aligned} G_{T(CH_4)} &= 88843 \cdot 0,625 = 55527 \text{ kg/soat} \\ G_{T(O_2)} &= 88843 \cdot 0,375 = 33316 \text{ kg/soat} \end{aligned}$$

Chiqish maxsulotlar.

Chiqish maxsulotlardan attsetilen 7% hosil bo'ladi va SO_2 -26%, N_2 -55%, soda-3%, koks-2%, N_2O -6%, metil attsetilen-1% hosil boladi. Yillik unum attsetilen uchun 7% bo'lsa, 100% yillik chiqish maxsulot miqdorini topamiz.

$$\begin{aligned} 7\% & \text{--- } 6219 \text{ kg/soat} \\ 100\% & \text{--- } 88843 \text{ kg/soat} \end{aligned}$$

Bundan foydalanib chiqish mahsulotlar miqdorini topamiz.

$$G_{T\text{atsetilen}} = 88843 \cdot 0,07 = 6219 \text{ kg/soat}$$

$$G_{T(\text{CO}_2)} = 88843 \cdot 0,26 = 23099 \text{ kg/soat}$$

$$G_{T(\text{H}_2)} = 88843 \cdot 0,55 = 48864 \text{ kg/soat}$$

$$G_{T\text{soda}} = 88843 \cdot 0,03 = 2665 \text{ kg/soat}$$

$$G_{T\text{koks}} = 88843 \cdot 0,02 = 1777 \text{ kg/soat}$$

$$G_{T(\text{H}_2\text{O})} = 88843 \cdot 0,06 = 5331 \text{ kg/soat}$$

$$G_{T\text{metil atsetilen}} = 88843 \cdot 0,01 = 888 \text{ kg/soat}$$

Bundan foydalanib, material balans jadvalini tuzamiz

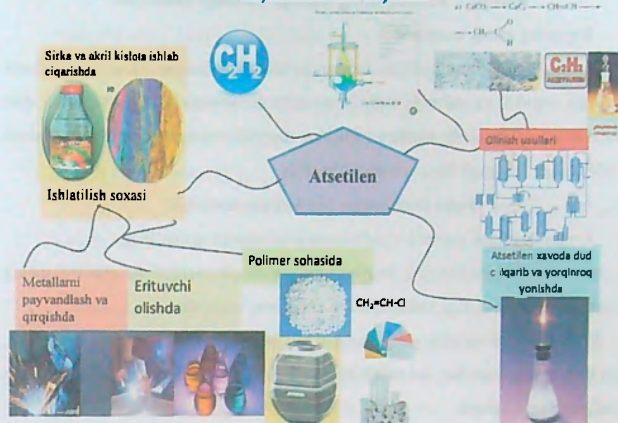
7-jadval.

Kirsh		Chiqish	
Nomi	kg\soat	Nomi	kg\soat
CH ₄	55527	C ₂ H ₂	6219
O ₂	33316	CO ₂	23099
		H ₂	48864
		soda	2665
		koks	1777
		H ₂ O	5331
		Metal atsetilen	888
Jami	88843	Jami	88843

Topshiriqlar

№	Qurilmaning yillik quvvati	№	Qurilmaning yillik quvvati
1.	12000 t/y	11.	1400 t/y
2.	14500 t/y	12.	1800 t/y
3.	12500 t/y	13.	1500 t/y
4.	15500 t/y	14.	1650 t/y
5.	18000 t/y	15.	1720 t/y
6.	11200 t/y	16.	4560 t/y
7.	19000 t/y	17.	4890 t/y
8.	13300 t/y	18.	3500 t/y
9.	12220 t/y	19.	1890 t/y
10.	14700 t/y	20.	2450 t/y

Ацетилен олиш усуллари мавзусига «Хотира харитасини» тузиш



Keys-stadi usul. Keys-stadi inglizcha *case* - aniq vaziyat, *study* - ta'lim so'zlarining birikishidan hosil qilingan bo'lib, aniq vaziyatni o'rganish, tahlil etish va ijtimoiy ahamiyatga ega natijalarga erishishga asoslangan ta'lim usulidir.

Hozirgi kunda «Innovatsion ta'lim texnologiyalari» moduliga oid materiallar va taqdimotlarda Keys-stadi usulini amalga oshirish bosqichlari quyidagilar:

1. Keys bilan tanishuv (individual)
2. Asosiy muammoni (o'quv muammosini) ajratib olish va o'rganish (individual va kichik guruhlarda)
3. G'oyalarni yig'ish va muammoning yechimini izlash (kichik guruhlarda)
4. Keys yechimi uchun taklif etilgan g'oyalarni taqdimoti, tahlil va baholash (o'qituvchi va kichik guruhlar)
5. Keys yechimi va tavsiyalar (o'qituvchi, kichik guruhlar va individual)

Mavzu: "Asetilening hozirgi kundagi ahamiyati "

Keysning asosiy maqsadi:

Talabalarda o'rganilayotgan mavzu bo'yicha egallangan nazariy bilimlarni takrorlash, asetilen va uni turli organik xomashyolar asosida olinish usullariga doir bilimlarni mustahkamlash, asetilen olinishida muqobil xomashyo manbasini tanlash va tahlil qilish, mustaqil fikr yuritishga o'rgatish.

O'quv faoliyatidan kutiladigan natijalar:

O'rganilayotgan mavzu bo'yicha nazariy bilimlarga ega bo'ladi;

Asetilen ishlab chiqarish jarayonining texnologik sxemasi va qurilmalarning ishlash sharoitlari haqidagi tushunchalarni chuqurroq anglaydi;

Pirolizda hosil bo'lgan gaz – pirogaz tarkibi, fizik va kimyoviy xususiyatlari, unga ta'sir etuvchi omillar, uni tarkibidan asetilenni ajratib olish bosqichlari haqidagi bilimlarini faollashtiradi;

Xalq xo'jaligida asetilenni olinish usuli bo'yicha amaliy ko'nikmasini egallaydi va qo'llanilish sohalari bo'yicha atroflicha ma'lumot oladi;

Berilgan muammolarni yechish va mustaqil qarorlar qabul qilishni o'rganadi.

Ushbu keys-stadini muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun talabalar oldindan quyidagi bilim va ko'nikmalarga ega bo'lmoqlari zarur:

Tinglovchilar bilishi kerak: Asetilen uglevododlari, ularning olinishi, nomlanishi, fizik va kimyoviy xossalari, alohida vakillari va ularning qo'llanilish sohalari, organik kimyo sanoatining asosiy xomashyo manbalari, issiqlik va modda almashinish jarayonlari va qurilmalari.

Tinglovchi amalga oshirishi kerak: mavzuni mustaqil o'rganadi; muammoning mohiyatini aniqlashtiradi; g'oyalarni ilgari suradi; ma'lumotlarni tanqidiy nuqtai nazardan ko'rib chiqib, mustaqil qaror qabul qilishni o'rganadi; o'z nuqtai nazariga ega bo'lib, mantiqiy hulosani chiqaradi; o'quv ma'lumotlari bilan mustaqil ishlaydi; ma'lumotlarni taqqoslaydi, tahlil qiladi va umumlashtiradi;

Tinglovchi ega bo'lmog'li kerak: kommunikativ ko'nikmalarga; taqdimot ko'nikmalariga; hamkorlikda ishlash ko'nikmalariga; muammoli holatlarni tahlil qilish ko'nikmalariga.

Axborot olish manbalari ro'yxati:

1. Klaus Weissermel, Hans-Jurgen, Arpe *Industrial Organic Chemistry*. Sixth, Completely Revised Edition. 2015, ISBN 978-3-527-32002-8. 519 v.
2. O.Maksumova, S.Turobjonov. *Organik sintez mahsulotlari texnologiyasi*. T.: Fan va texnologiya, 2010, 232b.
3. Yusupov D., Turobjonov S.M., Qodirov X.E. va boshqalar. *Organik kimyoning boshlang'ich asoslari*. T.: 2006 y., 410 b.

Texnologik xususiyatlardan kelib chiqqan holda keys-stadining tavsifnomasi:

Ushbu keys-stadining asosiy manbai kabinetli, lavhasiz bo'lib, bugungi kun tartibida bayon etilgan. Keys-stadining asosiy ob'ekti shaxsga yo'naltirilgandir. Bu tashkiliy institutsional keys-stadi bo'lib, ma'lumotlar, vaziyatlar va savollar asosida tuzilgan. Hajmi o'rtacha, tizimlashtirilgan bo'lib, treningga mo'ljallangan o'quv mavzu bo'yicha bilim va ko'nikmalar hosil qilishga qaratilgan. Didaktik maqsadlarga ko'ra keys-stadi muammolarni taqdim qilishga, ularni hal etishga, tahlil qilish va baholashga qaratilgan.

Ushbu keys-stadidan "Organik moddalar kimyosi va texnologiyasi" fanida foydalanish mumkin.

Keys - stadi

"Asetilen ishlab chiqarish texnologiyasi"

Kirish. Organik sintez sanoatida asosiy oraliq mahsulotlarning biri sifatida asetilendan keng foydalaniladi. Uni asosan polimer mahsulotlar olishda, turli sintez yo'nalishlarining boshlang'ich xomashyosi sifatida ishlatilishi mumkin. Asetilen ishlab chiqarishning ikki usuli mavjud: kalsiy karbiddan olish va uglevodorodlar asosida olish. Uglevodorodlardan olish usulikengroq qo'llaniladigan va amaliy ahamiyatga ega bo'lgani tufayli, organik sintez texnologiyalari yo'nalishi bo'yicha

tahsil olayotgan talabalar sanoatda metan va boshqa xomashyolar asosida asetilen olinishining texnologiyalari bilan chuqurroq tanishishlari maqsadga muvofiq.

Keys stadidagi asosiy muammo: Metan asosida asetilen olish jarayonining turi texnologik sxemalarni taqqoslash va korxonada ishchi xodimlarning mehnat xavfsizligi bilan bog'liq bo'lgan masalalarni taxlil qilib, aniq yechimlar berish.

Asetilenning hozirgi kundagi ahamiyati

2014 yili Toshkent Kimyo texnologiya institutini bitirgan Ochilov Mansur "Navoiyot" OAJga ishga yo'llanma oldi va suhbatdan muvaffaqiyatli o'tdi. Uni asetilen ishlab chiqarish sexiga texnolog sifatida sinov muddatida ishga qabul qilishdi. U institutda o'qish davomida ustozlaridan organik sintez jarayonlarining nazariy asoslari haqida atroflicha bilimni o'rgangan edi. Endi ushbu bilimlarning amaliy ifodasi bilan tanishishi lozim bo'ldi. Ko'p o'tmay unda bir qancha savollar tug'ula boshladi va bu savollarga korxonadagi malakali ishchilardan javob olish maqsadida ularga yuzlandi.

Sexda ishlovchi malakali, katta ish tajribasiga ega mutaxassislar o'zlari bilgan tajribalarini u bilan o'rtoqlashdi. Ular korxonada asetilenni asosan metanni havo kislorodi yordamida chala oksidlab olishlarini aytdi. Ushbu jarayonni o'rganish davomida Mansur shuni aniqladiki, sexda bundan 2 yil avval portlash xodisasi ro'y berganini hamkasblaridan eshitdi.

Bu muammoni yechish va xavfsizlikni ta'minlash uchun qanday tashkiliy masalalarga e'tibor qaratish lozim degan savol Mansurni ko'p o'ylantirdi, chunki bu bevosita uning hayoti va ishchi xodimlarning xavfsizligi bilan bog'liq edi. Portlashning sodir bo'lishini oldini olish maqsadida u ishdan bo'sh vaqtlarida turli adabiyotlardan jarayonni to'g'ri tashkil qilish bo'yicha ma'lumotlar o'rgandi va jarayonning xavfsizligini ta'minlash bo'yicha aniq xulosalarga keldi va buni korxonada rahbariyatiga taklif qildi. Aytinchu u qanday xulosa va takliflar qilgan?

Qiziqarli savollar

1. Hurmatli talabalar portlash oldini olish uchun Mansur qanday kimyoviy jarayonlarini hisobga olish kerak?
2. Ushbu sexdagi muammoning yechimi eng avval nimaga borib taqaladi?
3. Asosiy qurilma sifatida qanday turdagi reaktorlardan foydalanish kerak?
4. Reaktorni yasashda qanday materiallardan foydalanish zarur?
5. Mansur jarayonning yuqori harorat va bosimda ketishini hisobga olib qanday xavfsizlik choralari ko'rish lozimligi to'g'risida takliflar bera oladi deb o'ylaysiz?
6. Jarayonni olib borish uchun qanday harorat talab etiladi?
7. Bosim va haroratga bardoshli qurilmalar tayyorlashning konstruktiv yechimlarining qandaylarini bilasiz?
9. Asetilen bilan havoning nisbati va portlovchi xususiyati qanday bog'langan?
10. Siz ushbu holat uchun qanday taklif bergan bo'lar edingiz?

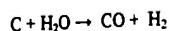
Mavzu bo'yicha savollar

1. Atsetilenning fizik-kimyoviy xossalari.
2. Atsetilen ishlab chiqarish turlari.
3. Kalsiy karbiddan atsetilen olish.
4. Piroliz gazlarining tarkibi.
5. Xul turdagi atsetilen generatorlari.
6. Suvga karbid turidagi atsetilen generatorlari.
7. Atsetilen generatorlari.
8. Atsetilen aralashmalari va ularni tozalash.
9. Kalsiy karbiddan atsetilen olish texnologiyasi.
10. Uglevodorodlardan atsetilen olish.
11. Piroliz usuli bilan atsetilen olish.
12. Oksidlanish piroliz usuli bilan atsetilen

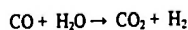
6-AMALIYOT

UGLEROD OKSIDI VA SINTEZ-GAZ OLISH USULLARINI O'RGANISH. JARAYONNING MATERIAL BALANSINI HISOBLASH

Kimyoviy texnologik jarayonlarning rivojlanish davridan malumki sintez-gaz olish uchun yagona manbay bo'lib, suv gazi hisoblanib kelgan, suv gazi o'z navbatida toshko'mirdan yoki koksdan bizga yaxshi tanish bo'lgan reaksiyalar orqali hosil qilingan



Suv gazidagi CO : H₂ nisbati 1 : 1,25 ni tashkil etadi. Agar suv gazini vodorod bilan boyitish talab etilsa, gazning ma'lum bir qismi suv bo'g'i ta'siriga konversiyasiga uchratiladi:



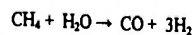
Vodorod bilan birga xosil bo'luvchi uglerod dioksid bosim ostida ishlovchi skruberlarda suv bilan yuvilib, vodorod esa suv gaziga qo'shiladi. Bu usul bilan sintez-gazning CO : H₂ nisbatlarini nazorat qilish va boshqarish imkoniyati yaratiladi.

Xozirgi vaqtda sintez-gaz olish uchun qatta miqdorlarda metan saqlovchi tabiiy gazdan foydalanish keng rivojlanib bormoqda.

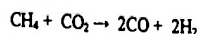
Katalitik konversiya ta'sirida bo'lgan uglevodorodlar to'yinmagan uglevodorodlardan tozalangan bo'lishi shart, chunki reaksiya sharoitlarida ushbu juda tez parchalanib, katalizator yuzasida chinguvchi uglerod xosil qiladi, bu esa o'z navbatida katalizatorning faolligini susaytiradi va maxsulot xosil bo'lish unumi pasayadi.

Parafinlarning mavjudligi sintez gaz olish imkoniyatini kengaytiradi, metan uglevodorodlaridan uglerod oksida va vodorod olishning uchta asosiy yo'li mavjud:

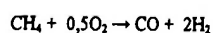
1) yuqori xaoratlarda suv bug'i bilan qayta ishlash



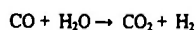
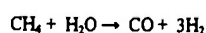
2) uglerod dioksid bilan ta'siri orqali



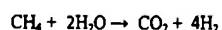
3) chala oksidlash



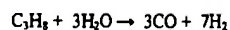
Metanning suv bug'i ta'siridagi konversiyasida quyidagi qo'shimcha reaksiyalarni kuzatish mumkin:



yoki umumiy tarzda:



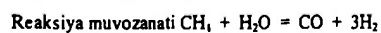
Sintez gaz xosil bo'lishida yuqori uglevodorodlar xam konversiyaga uchrashi mumkin, masalan propan



Hosil bo'luvchi gaz tarkibidagi komponentlarning nisbatlari $\text{CO} : \text{H}_2 - 1:2,33$ bo'ladi.

Qo'shimcha reaksiyalar natijasida uglerod dioksid va vodorod aralashmasi hosil bo'lishi taxmin qilinsada, tajribalar metanning konversiyasi maxsulotlari bo'lib, uglerod oksidi hosil bo'lishini ko'rsatadi; reaksiyani yuqori xooratlarda 900°C to'liq amalga oshib, muvozanat o'ng tomonga siljiganligini ko'rish mumkin.

Yuqori haroratlarda metan uglevodorodlarining suv bug'i bilan konersiyasi natijasida doimo uglerod oksidi va vodorod bo'lishi kerak. Ularning nisbatini konversiya jarayonining xooratini o'zgartirish va dastlabkim gazning tarkibini o'zgartirish orqali boshqarish mumkin.



8-jadval

Xarorat, $^\circ\text{C}$	Muvozanatdagi gaz tarkibi, % mass				Xarorat, $^\circ\text{C}$	Muvozanatdagi gaz tarkibi, % mass			
	CH_4	H_2O	CO	H_2		CH_4	H_2O	CO	H_2
500	44,6	44,6	2,7	8,1	710	8,8	8,8	20,6	61,8
580	31,6	31,6	9,2	27,6	835	2,2	2,2	23,9	17,7
635	19,8	19,8	15,1	45,3	940	0,8	0,8	24,6	73,8

Organik sintezda toza uglerod oksid bilan bir qatorda uning vodorod bilan aralashmasi (sintez gaz) 1;1 dan 2-2,3;1 hajmiy nisbatda qo'llaniladi. Uglerod oksidi CO rangsiz qiyin suyultiriladigan gaz (atmosfera bosimida kondensatsiyalanish temperaturasi -192°C) havo bilan 12,5-74% konsentratsiyada portlovchi aralashmalar hosil qiladi.

Uglerod oksidi ancha zaxarli modda, uning konsentratsiyasi 20 mg/m^3 tashkil qiladi. Uglerod oksidi faqat qattiq jismlargaginaemas, balki suyuqliklarga ham kam yutiladi. Biroq bazi bir tuzlar u bilan kompleks hosil qiladi, shu nuqtai nazardan uglerod oksidi sorbsiya uchun bir valentli mis tuzlarini suv amiyakli eritmalari qo'llaniladi.

Vodorod sintez gazining ikkinchi komponenti, qiyin suyulanuvchi gaz (atmosfera bosimida $T_{\text{konf}} = -252,8^{\circ}\text{C}$). Havo bilan 40-75% portlovchi aralashma hosil qiladi. Shu sababli sintez gaz ishlab chiqarish korxonalariga texnika xafsizligi qoidalariga qat'iy rioya qilishni talab etadi.

Sintez gaz ishlab chiqarish uchun dastlab ko'mirdan foydalanilgan. Keyinchalik uglevodorodlarni konversiyalash usuli muxim o'rinni egallaydi. Ushbu jarayonni ikki xil yo'l bilan; katalitik va yuqori temperaturada amalda oshirish mumkin. Uning xomashyosi sifatida metan yoki tabiiy gaz, shuningdek neftning suyuq fraksiyalari qo'llaniladi.

“Tushunchalar tahlili” usuli

Bu usul jadval ko'rinishida bir tomoni mavzuga tegishli tushunchalar keltirilgan tarqatma material talabalarga beriladi va ulardan ushbu tushunchalarni izohlashni yozishlari so'raladi. Quyida keltirilgan tayanch iboralarni izohlang.

No	Tayanch so'zlar	Ta'rif, izoxi
1.	Sintez gaz	-
2.	Uglerod oksidi	-
3.	Konversiya	-
4.	Parafinlar	-

Bilaman Bilishni xohlayman Bildim (B/B/B)

Biror-bir mavzu yoki bo'lim bo'yicha tadqiqot ishini o'tkazishga imkon beruvchi grafik tashkilotchidir. Izlanuvchanlik, anglash faoliyatini ratsional tashkil etish malakalarini rivojlantiradi.

Bilaman	Bilishni hohlayman	Bilib oldim
Atsetilen 500°C va oratgacha qizdirilib va 2·10 ⁵ Pa bosimgacha siqilganda kislorodsiz bo'lsada, partlash bilan parchalanadi. Parchalanish intsiatori bo'lib atanga uchquni yoki ishqalanish xizmat qiladi.	SKLERTEK texnologiyasida qanday qilib turli zichlikli va turli markali polietilen olinadi.	Sanoatda atsetilen aynan uglevodorodlarning pirolizi orqali va kaltsiy karbidan ishlab chiqarilishini.

7- AMALIYOT

GALOGENLASH JARAYONLARI KIMYOVIY TEKNOLOGIYASI. OKSIXLORLASH BILAN 1,2-DIXLORETAN OLISH JARAYONING MODDIY BALANSINI HISOBLASH

Organik birikmalar tarkibiga galogen atomlarini kiritishga *galogenlash reaksiyalari* deyiladi. Galogenlash reaksiyalariga: florlash, xlorlash, bromlash va yodlash kiradi.

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

1) xlororganik oraliq mahsulotlar (1,2-dixloreten, xlogidrinlar, alkilxloridlar) molekula tarkibiga xarakatchan xlor atomini kiritish bilan bir qator muxim moddalar olish mumkin; 2) xlor va flororganik monomerlar (vinil xlorid, vinilidenxlorid, tetrafloretlen); 3) xlororganik erituvchilar (metilen xlorid, uglerod to'rtxlorid, uch va to'rtxloretilen); 4) xlor va bromorganik pestitsidlar (geksaxlorosiklogeksan, kislota va fenollarni xlorli xosilalari). Undan tashqari, galogenli xosilalarni sovutish vositalari (xlorflor xosilalar, freonlar deyiladi), meditsinada (xloral, xloreten), plastifikatorlar, moylovchilar va boshqalar sifatida qo'llaniladi.

Past temperaturada qaynovchi moddalarni 1,1 va 1,2-dixloretenlarni xlorlashda ajralayotgan issiqlikni tashqariga chiqarish uchun shu moddalarni HCl da bug'latiladi. Bu xolatda ichki sovutish moslamasi kerak bo'lmaydi, bu vazifani qaytar sovutgich bajaradi (1-rasm).

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

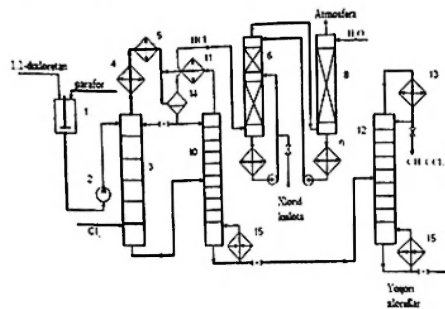
Reagentlarni tayyorlash. Asosan, suyuq xlor bug'latiladi va xona xaroratiga yaqin temperaturada isitiladi. Organik reagentlar ba'zi xollarda maxsus tozalanmasdan nasos orqali reaktorga yuboriladi. Ular tarkibidagi namlik sulfat kislota yordamida quritiladi. Organik reagent-azeotrop haydash orqali yoki qattiq

adsorbentlar yordamida suvdan ajratiladi. Organik reagent tarkibidagi oltingugurtli birikmalar mavjud bo'lganda gidrotozalash usulidan foydalaniladi.

Uchmaydigan moddalarni, masalan, yumshoq va qattiq parafinlarni xlorlashda, gazni suv bilan sovutishni o'zi etarli bo'ladi, bunda gazdagi NSI yutiltiriladi. O'rin almashinish reaksiyalari bilan xlorlashda ko'p miqdorda NSI hosil bo'ladi, shuning uchun uni suv bilan absorbsiyalash natijasida 20-30 % xlorid kislotadan foydalanish mumkin.

Endi suyuq fazada radikal-zanjirli xlorlashni, 1,1-dixloretdan metilxloroform olish misolida ko'rib chiqamiz (2-rasm). 1-yig'gichga kerakli miqdordagi reagent 1,1-dixloretdan va initsiator (porofor) solib aralastiriladi. Hosil bo'lgan eritma 2-nasos yordamida 3-chi xloratorning yuqori qismiga, pastki qismiga esa gazsimon xlor yuboriladi. Reaksiya natijasida hosil bo'lgan issiqlikni 0,2-0,3 bosim ostida NSI dagi 1,1-dixloretdan bug'latish yo'li bilan amalga oshiriladi. Hosil bo'lgan bug'4,5-qaytar kondensatorlarga qaytib keladi. Reaksiya massasining yuqori kaynovchi metilxloroform bilan boyib borishi natijasida tarelkadagi suyuqlik temperaturasi yuqoridan pastga tomon 70-100 °C ortib boradi, bu esa reaktorning optimal temperaturasini hosil qiladi. Gaz o'zi bilan 1,1-dixloretdan bug'larini olib ketishi sababli, uning yo'qolishini oldini olish uchun 5-qaytar kondensatorida sovutiladi, hosil bo'lgan kondensat yana xloratorga qaytib keladi. Organik moddalar bug'idan tozalangan gaz 6-skrubberga HCl esa absorbsiya jarayoniga yuboriladi. U erga suyultirilgan xlorid kislotaga yuboriladi. HCl ni absorbsiya jarayonida katta miqdorda issiqlik ajralib chiqishi va konsentrlangan (30-33%) xlorid kislotaga olish uchun, skrubbning pastki qismiga 7-graftli sovutgich moslamasiga ulanadi. HCl qoldig'i 8-skrubberdagi suvga yutiladi; chiqindi gazlar atmosferaga chiqariladi; 8-skrubberdagi xlorid kislotaga 9-sovutgichda sovutilgandan so'ng 6-skrubberga yuboriladi. 3-xloratorning pastki qismidan reaksiyaning suyuq massasi 10-rektifikatsiya kolonnasiga keladi, u erda 1,1-dixloretdan va HCl xaydaladi. HCl kondensatdan ajratiladi va xloratordan chiqayotgan gaz tomonga yo'naltiriladi. Hosil bo'lgan kondensatning bir qismi flegma hosil qilish uchun sarf bo'ladi, qolgan qismi esa xloratorning tepa tomoniga yuboriladi. 10- kolonnadagi kub qoldig'i 12-

kolonnaga yuboniladi. Rektifikatsiya qoldig'idan metilxloroform olinadi. Rektifikatsiya qoldig'i tarkibida 1,1,2- trixloreten va tetraxloreten bo'ladi. Ulardan trixloreteni ajratib olish mumkin (undan vinilidenxlorid olinadi), tetraxloretenlar esa trixloretilen va boshqa organik mahsulotlar olishda qo'llaniladi.



6-rasm. 1,1,1-trixloreten olish texnologik sxemasi: 1-yig'gich, 2-nasos, 3-xlorator, 4-5-qaytar kondensatorlar, 6,8-skurubberlar, 7,9-sovutgichlar, 11,13-kondensator-deflegmatorlar, 14-separatör, 15-qaynatgichlar.

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

Mavzu bo'yicha tarqatma materiallar

1- Variant

1. Galogenlash jarayonlari necha guruhga bo'linadi?
 - A) 5
 - B) 4
 - V) 3
 - G) 2
2. Galogenlash reaksiyalari turlari.

3. Quyidagi galogenli hosilalarning necha protsentini xlor atomi tashkil etadi: CH_2Cl , $\text{C}_2\text{N}_2\text{Cl}$, $\text{C}_3\text{N}_7\text{Cl}$

2 – Variant

1. Geksaxloran qanday modda?

A) Kristall

B) suyuq

V) gazsimon

2. Suyuq fazada radikal zanjirli xlorlash xloratorlari

3. 2.2 litr etilen vodorod xlorid bilan reaksiyaga kirishganda necha gramm etil xlorid hosil bo'ladi.

3-Variant

1. Termik xlorlashda qanday xloratorlar ishlatiladi?

A) nasadkali issiqlik o'tkazuvchi

B) katalizator qatlamli

V) aralashmani qo'shimcha isituvchi

2. Gaz fazasida xlorlash jarayonining shart sharoitlari va reaktorlari.

3. Pentin-1 ga HCl biriktiring va hosil bo'lgan moddani nomlang.

4-Variant

1. Galogenli moddalar olishdagi reaksiyalardan bir

A) birikish

B) gidratatsiya

V) oksidlanish

2. Allilxlorid ishlab chiqarish texnologiyasi

3. Vinilxloridni 2-xlorbutadien-1,3 bilan reaksiyasini yozing.

5-Variant

1. Xlorlash vositasi

A) vodorod xlorid

B) natriy xlorid

V) kaltsiy xlorid

2. Suyuq fazada xlorlash

3. $\text{C}_5\text{H}_9\text{Cr}$ ni barcha izomerlarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang

6-Variant

1. Pentaxloreten olish uchun xomashyo

- A) dixloreten
- B) etil xlorid
- V) etan
- G) atsetilen

2. Xlorli aromatik uglevodorod maxsulotlari.

3. Metilatsetilenni NVr bilan reaksiyasini yozing va hosil bo'lgan moddani nomlang

7-Variant

1. Benzilxlorid olish uchun xomashyo

- A) toluol
- B) orta ksilol
- V) para ksilol
- G) benzol

2. Galogenlash jarayonlarining shart sharoitlari va reaktorlarni tanlash.

3. Propanni xlor bilan reaksiyasini yozing. Reaksiya sharoitini ko'rsating. Mexanizmini izohlang. Shu yo'l bilan brom-, yod- va florli hosilalar olish mumkinmi?

8-Variant

1. Tetraxlorometandan qanday moddalar olish mumkin

- A) freonlar
- B) merkaptanlar
- V) aldegidlar
- G) ketonlar

2. Gaz fazasida xlorlash texnologiyasi

3. Benzilxloridni NH_3 ; KCN ; Li ; va Mg bilan reaksiyalarini yozing

9-Variant

1. Dixlorbutenlar olish xomashyosi

- A) butadien
- B) etilen
- V) atsetilen
- G) propilen

2. Suyuq fazada xlorlash

3. Quyidagi moddalarning struktura formulalaridan yozing: 1-yod-2,2-dimetilpropan; 2-brom-2,3-dimetilbutan; 1-brom-4-metil-2-etilpentan; 2,2,3-trixlorheksan.

10-Variant

1. Suvli muhitda olefinlarga xlor birikishi mahsuloti

A) xloridrin

B) xlorolefin

V) poliolfen

G) olefin oksidi

2. Galogenlash jarayonlari deb nimaga aytiladi va ularning turlari

3. o-Xlornitrobenzolga NH_3 , spirt va ishqor ta'sir ettiring

11-Variant

1. Etixlorid olish katalizatori

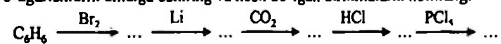
alyuminiy xlorid

alyuminiy oksid

alyuminiy gidroksid

alyumosilikat

2. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring va hosil bo'lgan birikmalarni nomlang:



3. Radikal zanjirli xlorlash reaksiyalari

12-Variant

1. Etixlorid olish xomashyosi

etilen

etan

metan

propan

2. Galogenlovchi agentlar

3. siklopropani: a) HCr ; b) HJ ; v) H_2SO_4 bilan reaksiyalarini yozing. Hosil bo'lgan birikmalarni nomlang.

13-Variant

1. Vinilxlorid olish xomashyosi

atsetilen

propen

butilen

xloropren

2. Ion katalitik galogenlash reaksiyalari

3. Benzilxloridni ishkori, kaliy sianid va magniy bilan reaksiyalarini yozing

14-Variant

1. Xloropren olish xomashyosi

vinilatsetilen

vinilxlorid

izopren

atsetilen

2. Galogenlash jarayonlari va ularni sinflanishi

3. Etilxloridni uch xil usulda hosil qiling

15-Variant

1. Atsetilendan vinibidorid olish katalizatori

simob ikki xlorid

rux ikki xlorid

kalsiy xlorid

kaliy xlorid

2. Vinilxlorid olish texnologiyasi

3. Propilvromidni uch xil usulda xosil qiling

16-Variant

1. Allil xloridni suv bilan gidrolizlash mahsuloti

allil spirti

propil spirti

dixloretan

glitserin

2. Gaz fazasida xlorlash jarayonining shart sharoitlari va reaktori

3. Xloroformni 2 xil usulda hosil qiling.

17-Variant

1. Atsetilenni xlorlash asosida qanday modda xosil bo'ladi?

A) 1,1,2,2-tetraxlor etan

B) 2,2-dixlor etan

V) 1,2-dixlor etan

G) 1,1,2,2- tetraxlor propan

2. Atsetilendan vinilxlorid olish

3. C_3H_6Cr ni barcha izomerlarini yozing va sistematik nomenklaturada nomlang

18-Variant

1. Atsetilendan vinil atsetilen olishda qanday katalizator qo'llaniladi?

A) Cu_2Cl_2

B) H_2SO_4

V) Al_2O_3

2. Galogenlash jarayonlari

3. Metilatsetilenni HCr bilan reaksiyasini yozing va hosil bo'lgan moddani nomlang

19-Variant

1. Suvli muhitda olefinlarga xlor birikishi mahsuloti?

A) xlorgidrin

B) xlorolefin

V) olefin oksidi

2. Xlorli aromatik uglevodorod mahsulotlari

3. Quyidagi moddalarning struktura formulalaridan yozing: 1-yod-2,2-dimetilpropan; 2-brom-2,3-dimetilbutan; 1-brom-4-metil-2-etilpentan; 2,2,3-trixlorgeksan.

20-Variant

1. Xlorlash vositasi

A) vodorod xlorid

B) xlorid kislota

V) natriy xlorid

2. Galogenlash jarayonlari va ularni sinflanishi

3. Quyidagi o'zgarishlarni amalga oshiring va hosil bo'lgan birikmalarni nomlang:



21-Variant

1. Suvli muhitda olefinlarga xlor birikishi mahsuloti

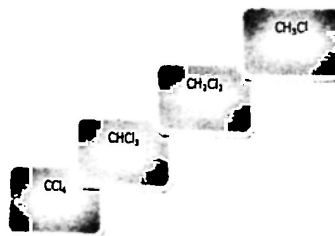
- A) xloridrin
 - B) xlorolefin
 - V) poliolefin
 - G) olefin oksidi
2. Galogenlash jarayonlari deb nimaga aytiladi va ularning turlari
3. o-Xlorinitrobenzolga NH_3 , spirt va ishqor ta'sir ettiring

22-Variant

1. Tetraxlorometandan qanday moddalar olish mumkin
- A) freonlar
 - B) merkaptanlar
 - V) aldegidlar
 - G) ketonlar
2. Gaz fazasida xlorlash texnologiyasi
3. Benzixloridni NH_3 , KCN , Li va Mg bilan reaksiyalarini yozing
- “Zinama-Zina” usuli

Zinama-zina. Ushbu mashg'ulot talabalarni o'tilgan yoki o'tilishi kerak bo'lgan mavzu bo'yicha yakka va kichik jamoa bo'lib fikrlash hamda xotirlash, o'zlashtirilgan bilimlarni vodga tushirib, to'plangan fikrlarni umumlashtira olish va ularni yozma, rasm, chizma ko'rinishida ifodalay olishga o'rgatadi. Bu texnologiya talabalar bilan bir guruh ichida yakka holda yoki guruhlarga ajratilgan holda yozma ravishda o'tkaziladi va taqdimot qilinadi.

Na'muna : Metanni xlorli xosilalarini olinish ketma-ketligi.

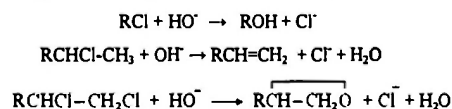


8-AMALIYOT
GIDROLIZ JARAYONLARI KIMYOSI VA
TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH

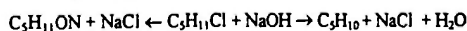
Gidroliz jarayoni organik sintez sanoatida katta ahamiyatga ega. Gidrolizni yog'lar, sellyuloza va uglevodlarga qo'llash bilan sovun, glitserin, etil spirti va boshqa muhim mahsulotlar olinadi.

Organik sintez sohasida gidroliz jarayoni yordamida C₂-C₅ spirtlar, fenollar, oddiy efirlar, oksidlar, to'yinmagan birikmalar, karbon kislotalar va ularning xosilalari, atsetaldegid va boshqa moddalar olish mumkin. Yuqorida ko'rsatilgan moddalar organik sintezda oraliq mahsulot sifatida monomerlar, fenollar, akril-, metakril kislota efirlari, xlorolefinlar, akrilonitril olishda, shuningdek, gidroliz mahsulotlari plastifikatorlar va surkov moylari, erituvchilar, pestitsidlar, sirt-faol moddalar sifatida qo'llaniladi.

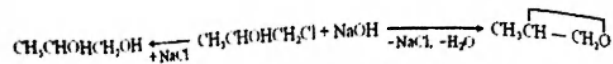
Suv yoki ishqorlar ta'sirida o'rin olish yoki ikkilamchi almashinish jarayonlariga *gidroliz* reaksiyalari deyiladi. Ularni C-Cl, C-O, C-H va boshqa bog'larni parchalanishi bo'yicha sinflash mumkin. Bunda xlorli xosilalar uchun xlorini almashinishi hisobiga boradigan gidrolizdan tashqari ishqoriy degidroxlorlash sodir bo'lib to'yinmagan birikmalar yoki α-oksidlar xosil bo'ladi:



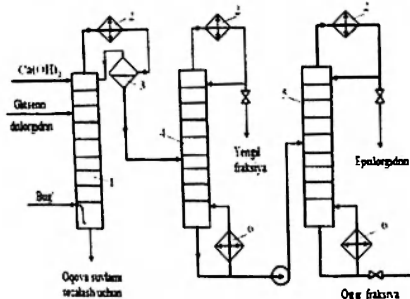
Xlorli birikmalarni suv bilan gidrolizi juda sekin va qaytar tarzda sodir bo'ladi, shuning uchun jarayonni oxirigacha olib borish uchun kuchli *gidrolizlovchi agentlar*, ya'ni *NaOH*, *Ca(OH)₂*, yoki *Na₂SO₃* suvli eritmalaridan foydalaniladi, ular ishtirokida reaksiya qaytmaydi. Bunda, umuman xlor atomini ON guruhga almashinishi va ishqorli degidroxlorlash sodir bo'lishi mumkin:



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



Epixlorgidrin olish texnologiyasi bilan tanishamiz (7-rasm). 1-reaktorga $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ning suvli eritmasi va glitserindixlorgidrin yuboriladi, kubga kuchli bug' yuboriladi, u isitish va mahsulotlarni qayta haydash uchun xizmat qiladi. Kolonna likopchalarida epixlorgidrin va oraliq mahsulot glitserin hosil bo'ladi. Oxirgisi (glitserin) kolonna kubiga oqib tushadi, u crdan CaCl_2 ning suvli eritmasi va ishqorning ortiqchasi tozalash uchun chiqariladi. Uchuvchan mahsulotlar suv bug'i bilan birgalikda 2-sovutgich-kondensatorda kondensatsiyalanadi va kondensat 3-separatorda ikki fazaga ajratiladi: suvli fazada 6% erigan epixlorgidrin, organik fazada 85-90% epixlorgidrin suv aralashmasi, trixlorpropan, reaksiyaga kirishmagan glitserin dixlorgidrin va uchuvchan moddalar-allilxlorid 2,3-dixlorpropilendan iborat. Suvli fazani 1-reaktorga flegma sifatida, organik fazani esa ajratish uchun yuboriladi.



8-rasm. Epixlorgidrin olish texnologiyasi sxemasi:
1-reaktor, 2-kondensator-sovutgich, 3-separator, 4-yengil fraksiyani haydash kolonnasi, 5-og'ir fraksiyani ajratish kolonnasi, 6-qaynatgichlar.

Dastlab, 4-kolonnada suvni uchuvchan moddalar bilan birgalikda xaydaladi, kub suyuqligini 5-kolonnaga distillyasiya jarayoniga yuboriladi, u erda epixlorgidrin og'ir mahsulotlardan haydash bilan ajratib olinadi. Ushbu aralashmani, reaksiyaga kirishmagan xloridrin va trixlorpropanlarni yana qo'shimcha ravishda ajratiladi, xloridrin gidroliz jarayoniga yuboriladi va trixlorpropan mahsulot sifatida olinadi

(uni tetraxloretilen va CCl_4 ga qayta ishlanadi). Kolonnaning yuqori qismidan epixlorgidrin (98-99% tozalikda) olinadi, u ham qo'shimcha ravishda rektifikatsiya usuli bilan tozalanadi va 99,5% tozalikda epixlorgidrin olinadi.

Ishqor bilan degidroxlorlash usuli bilan xlorolefinlar olishda reaksiya tarmoqlari yuqoridagi texnologiyaga o'xshash bo'ladi. Propilenoksid olishda suv bilan to'liq aralashtirilgandan so'ng, 2-sovutgichda bug'larni qisman kondensatsiyasi olib boriladi, 3-separator esa kondensat va bug'larni ajratuvchi vazifasini bajaradi. Kondensat 1-reaktorni sug'orishga, propilen oksidlaridan iborat bug'lar esa rektifikatsiyaga yuboriladi.

Mavzu boyicha mashq va topshiriqlar.

1. Hidroliz reaksiyasi qanday moddalar ishtirokida boradi
2. Hidroliz jarayonlari
3. $\text{C}_3\text{H}_7\text{Cl} + \text{NaOH}$
 $2\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CHCl}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow$
4. Hidroliz reaksiya.
5. Hidroliz jarayonlarini sinflanishi.
6. Hidroliz jarayoni kimyosi.
7. Hidroliz jarayonining selektivligi.
8. Xlorli birikmalarni ishqoriy degidroxlorlash.
9. Xlorolefinlar olish.
10. Xlorolefinlar olish texnologiyasi.
11. α -oksidlar olish.
12. Spirt ishlab chiqarish.
13. Glitserin ishlab chiqarish texnologiyasi.
14. Ishqor bilan gidrolizlash usuli bilan spirtlar ishlab chiqarish texnologiyasi.
15. Hidroliz jarayoni kimyosi.
16. Hidroliz jarayonining selektivligi.
17. Xlorli birikmalarni ishqoriy degidroxlorlash.
18. Xlorolefinlar olish.
19. Xlorolefinlar olish texnologiyasi.
20. α -oksidlar olish. bilan gidrolizlash usuli bilan spirtlar ishlab chiqarish

Takrorlash uchun savol va topshiriqlar

1-topshiriq. Quyidagi birikmalarining tuzilish formulalarini yozing

- a) 2,4-dinitrofenol b) m-krezol
 v) gidroksinon g) rezotsin
 d) 4-n-geksilrezotsin e) pirokatexin
 j) pikrin kislota z) fenilatsetat
 l) anizol k) salitsil kislota

l) etilsalitsilat

2-topshiriq. Fenoloni quyidagi birikmalardan olish uchun zarur bo'ladigan reagentlarni va mos sharoitlarni ko'rsating.

- a) anilin b) benzosulfokislota
 v) xlorbenzol g) kumol (izopropilbenzol)

d) benzoldan a – g birikmalarni olish va fenolga o'tish bosqichlar ketma-ketligini yozing

ye) bu usullarining qaysilari sanoat miqyosida fenol olish uchun xizmat qiladi?

3-topshiriq. Quyidagi moddalarni sanoat miqyosida olish usullarining barcha bosqichlarini yozing:

- a) gvyakoldan ($o\text{-CH}_3\text{OC}_6\text{H}_4\text{OH}$) pirokatexin
 b) fenoldan pirokatexin
 v) benzoldan rezotsin
 g) xlorbenzoldan pikrin kislota
 d) pirokatexindan veratol ($o\text{-C}_6\text{H}_4(\text{OCH}_2)_2$)

4-topshiriq. Quyidagi birikmalarni benzol va (yoki) toluolidan foydalanib laboratoriya sharoitida sintez qilish usullari reaksiyalarini yozing.

- a) – v) uchta izomer krezollarni g) n-yodfenol
 d) m-florfenol e) o-bromfenol
 j) 3-brom-4-metilfenol z) 2-brom-4-metilfenol
 i) 2-brom-5-metilfenol k) 5-brom-2-metilfenol
 l) 2-oksi-5-metilbenzaldegid m) n-izopropilfenol
 n) 2,6-dibrom-4-izopropilfenol o) 2,4-dinitrofenol
 p) o-metoksibenzil spirti

5-topshiriq. o-Krezolni quyidagi reagentlar bilan reaksiyasi natijasida hosil bo'luvchi asosiy maxsulotlarni nomlang:

- a) NaOH [H_2O] b) NaHCO_3 [H_2O]
 v) issiq konts. HBr g) dimetilsulfat, NaOH [H_2O]
 d) benzilbromid, NaOH [H_2O] e) brombenzol, NaOH [H_2O]
 j) 2,4-dinitroxlorbenzol, NaOH [H_2O] z) sirk kislota, H_2SO_4
 i) sirk anhidrid k) ftal anhidrid
 l) n-nitrobenzilxlorid, piridin ishtirokida
 m) benzilsulfoklorid, NaOH [H_2O] n) (i) mahsulot + AlCl_3
 o) tionilxlorid p) temir-(III)-xlorid eritmasi
 r) H-, Ni. 200 °C, 20 atm s) sovuq, suyuq HNO_3
 t) H_2SO_4 . 15°C u) H_2SO_4 . 100 °C

- f) bromli suv
 s) NaNO_2 , suyuq. H_2SO_4
 sh) *n*-nitrofenildiazoniy xlorid.
 e) CHCl_3 , NaOH [H_2O], 70°C

- x) Br_2 , CS_2
 ch) (s) modda + HNO_3
 yu) CO_2 , NaOH , 125°C , 5 atm

6-topshiriq. 5-topshiriqdagi reagentlarni anizol bilan reaksiyasini yozing.

7-topshiriq. 5-topshiriqdagi (a – p) reagentlarni benzil spirti bilan reaksiyalarini yozing.

8-topshiriq. Quyidagi birikmalarning kislotalik xususiyati ortib borish tartibida joylashtiring:

- a) benzolsulfokislota, benzoy kislota, benzil spirti, fenol;
 b) chumoli kislota, fenol, sulfat kislota, suv;
 v) *m*-bromfenol, *m*-krezol, *m*-nitrofenol, 2,4,6-trixlorfenol;
 g) *n*-xlorfenol, 2,4-dixlorfenol, 2,4,6-trixlorfenol

9-topshiriq. Quyidagi moddalarni qanday reaksiyalar yordamida farqlash mumkin.

- a) fenol va *o*-ksilol;
 b) *n*-etilfenol, *n*-metilanizol, *n*-metilbenzil spirti;
 v) 2,5-dimetilfenol, fenilbenzoat, *m*-toluil kislota;
 g) anizol va *o*-toluidin
 d) atsetilsalitsil kislota, atsetilsalitsil kislota etil efiri, etilsalitsilat, salitsil kislota;
 ye) *m*-dinitrobenzol, *m*-nitroanilin, *m*-nitrobenzoy kislota, *m*-nitrofenol.

Nima qilish kerak ekanligini va nima kuzatilishini aniq tasvirlang.

10-topshiriq. Yuqoridagi topshiriqdagi a, v, g, e qator aralashmalarni ajratish usullarini taklif qiling. Nima qilish kerak ekanligini va nima kuzatilishini aniq tasvirlang.

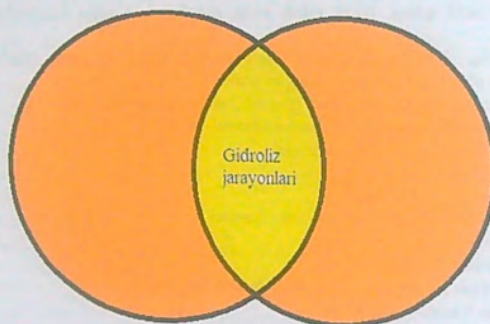
11-topshiriq. Quyidagi aromatik uglevodorodlardan va zarur reagentlardan foydalanib o'tish yo'llar ketma-ketligini yozing.

- a) xlorbenzoldan 2,4-diaminofenol (amidol, fotografyada ishlatiladi)
 b) pirokatexindan 4-amino-1,2-dimetoksibenzol
 v) rezotsindan 2-nitro-1,3-dioksibenzol
 g) fenoldan *n*-uchlamchi-butilfenol
 j) mezitilendan 2,4,6-trimetilfenol
 ye) fenoldan 4-(*n*-oksiifenil)-2,2,4-trimetilpentan
 z) fenoldan 2-fenoksi-1-brometan
 i) fenoldan vinilfenilefiri
 k) *m*-krezoldan 2,6-dinitro-4-uchlamchi-butil-3-metilanizol
 l) toluoidan 5-metil-1,3-dioksibenzol

“Venn” diagrammasi

Venn diagrammasi - bu oldindan materialni uyushtirishning yana bir usuli bor, bu-Venn diagrammasi. Ikkita bir biri bilan kesishgan doiralari ko'rinishidagi sxema, faktlar, hodisalar. g'oyalari taqqoslash uchun qo'llaniladi. Aylanma diagramma. Har bir doiradagi bo'sh joylar tafavudlari yozish uchun ishlatiladi; doira kesishda hosil bolgan umumiy maydon ikki solishtirilayotgan hodisalarning (fakt tushunchalar va xokazolar) umumiy jihatlarni qayd qilish uchun foydalaniladi.

O'rin almashinish bilan boradigan jarayonlari	Umumiy tomonlari	Birkish bilan boradigan gidroliz jarayonlari
---	------------------	--

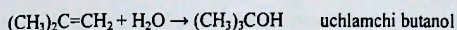
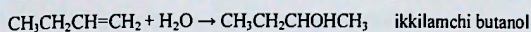
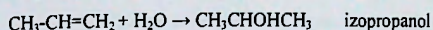
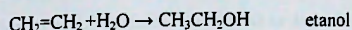


9-AMALIYOT

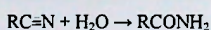
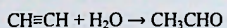
GIDRATATSIYA VA DEGIDRATATSIYA JARAYONLARINI O'RGANISH. ETILENNI TO'G'RI GIDRATATSIYALASH BILAN ETANOL ISHLAB CHIQRISHNING MODDIY BALANSINI HISOBLASH

Gidratatsiya va degidratatsiya usullari bilan ko'p miqdorda turli xil moddalar, ayniqsa past spirtlar va ko'plab to'yinmagan birikmalar olish mumkin. Ushbu reaksiyalar kislotat-katalitik jarayonlar turiga mansub.

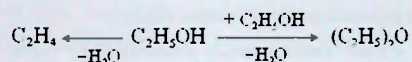
Olefinlarga suvni birikishi doimo Markovnikov qoidasi asosida sodir bo'ladi, buning natijasida etilendan etanol, propilen va n-butendan - izopropanol va ikkilamchi butanol, izobutendan esa uchlamchi butanol hosil bo'ladi:



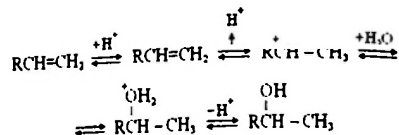
Atsetilen va nitrillar uchbog' hisobiga gidratatsiyalanish natijasida karbonilli birikmalar - atsetaldegid va amid hosil bo'ladi:



Ko'rsatilgan barcha reaksiyalar qaytar, biroq spirtlardan suvni ajralishi (umuman gidroksibirikmalardan) ikki yo'nalishda borishi mumkin - ichki yoki molekulalararo:



Gidratatsiya jarayonining katalizatorlari sifatida kuchli protonli kislotalar: fosfat kislota (tashuvchida), polivolftram kislota, sulfokationlar qo'llaniladi. Degidratatsiya jarayonlarida esa katalizator sifatida fosfat kislota (tashuvchida), alyuminiy oksid, sulfat kislota, fosfatlar (masalan, CaHPO_4) v h.k. qo'llaniladi. Gidratatsiya jarayonlaridagi katalizatorning vazifasi oraliq π - va σ -komplekslar hosil qilish orqali olefinlarni protonlashdan iborat bo'lib, unda teskari degidratatsiya reaksiyasi o'sha bosqichlar bilan, lekin qarama-qarshi yo'nalishda boradi:



Etanol $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{OH}$ suyuqlik bo'lib, $78,3^\circ\text{C}$ qaynaydi. Havo bilan 3-20% aralashmasi portlash xavfiga ega. Suv bilan 95,6% etanol azeotrop aralashma qiladi, u $78,1^\circ\text{C}$ da qaynaydi.

Etanol ko'p tonnada chiqariladigan keng qo'llaniladigan organik sintez mahsuloti bo'lib, u erituvchi sifatida, ko'p miqdorda oziq-ovqat sanoatida va meditsinada qo'llaniladi. Oraliq mahsulotlar sifatida etanol murakkab efirlar, xloroform, xloral, dietil efiri, atsetaldegid va sirka kislotasi olishda muhim ahamiyatga ega. Raketa dvigatellarida suyuq yoqilg'i, antifriz sifatida ishlatiladi.

Etilenning to'g'ridan-to'g'ri gidratatsiyasi

Etilenni to'g'ridan to'g'ri gidratatsiya qilish 1932-yildayoq o'rganila boshlagan. Jarayon katalitik. Katalizatori ikki sinfga bo'lish mumkin:

I. *Suyuq katalizatorlar:*

1) sulfat kislotasi (H_2SO_4), xlorid kislotasi (HCl), fosfat kislotasi (H_3PO_4)

II. *Qattiq katalizatorlar:*

1) $\text{CaO} + 0,5\text{V}_2\text{O}_5 + 3,6\text{H}_3\text{PO}_4$ (kalsiy oksidi + vanadiy oksidi + fosfat kislotasi);

2) Silikageldagi H_3PO_4 ;

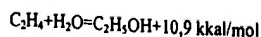
3) Alumosilikatdagi H_3PO_4 ;

4) Turli yoyuvchilardagi WO_3 (volfram oksidi).

Sanab o'tilgan katalizatorlardan alumosilikatdagi H_3PO_4 va silikageldagi volfram oksidi sanoat ahamiyatiga ega.

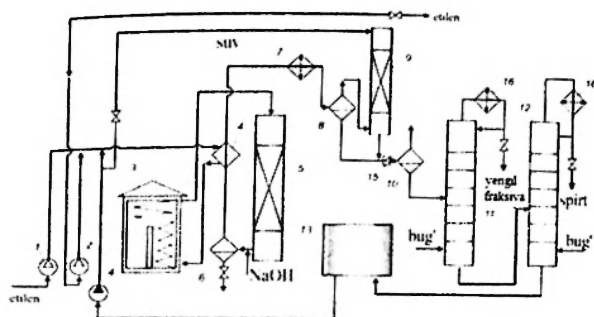
Hamdo'stlik mamlakatlarida (R.F) etilenni to'g'ridan-to'g'ri gidratatsiya usuli bilan etil spirt ishlab chiqarishning birinchi sanoat qurilmasi ishga tushirilgan.

Etilenni to'g'ridan to'g'ri etil spirtiga gidratatsiya jarayoni bir bosqichda ketib, qaytar ekzotermik reaksiyadan iborat:



Reaksiya hajmning kamayishi bilan ketganligi sabab, termodinamik jarayonni spirt hosil bo'lish tomoniga muvozanatni siljitish omillari quyidagilardir: yuqori bosim, quyi harorat suv va etilenlarni yuqori nisbatlari.

Jarayonga sharoitlarning ta'siri. Etilenni to'g'ridan to'g'ri gidratatsiya jarayoniga harorat, bosim, suv va etilenlarni nisbatlari turlicha ta'sir ko'rsatadi.



2-rasm. Etanol olishining texnologik sxemasi

1, 2- kompressorlar, 3- qiziqarli pech, 4- issiqlik almashigich, 5- reaktor, 6- 7- sovutgich, 8, 10- ajratgich, 9- absorber, 11- vengil fraksiya havdash kolonkasi, 12- etanolni havdash kolonkasi, 13- quytar sivi tozalashidagi ion almashirish qatlamasi, 14-nasos, 15- aravet vinteli, 16- kondensatorlar

Etilenni to'g'ri gidrotatsiyalash bilan etanol ishlab chiqarishning moddiy balansi

Konversiya va sintez jarayonlarini soddalashtirishi bilan tabiiy gaz asosida etanol ishlab chiqarish texnologiyasidagi absorber reaktorini hisoblash.

Dastlabki ma'lumotlar:

Qurilmaning yillik quvvati 17000 t/y

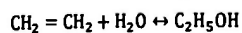
Unumdorligi 94 %

MODDALAR SAQLANISH QONUNI

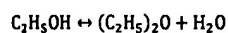
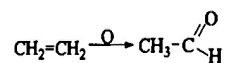
Moddalar saqlanish qonuni dastlab 1748-yilda M.V.Lomonosov ta'riflab bergan. 1756-yilga kelib, bu qonunni tajribada asoslab bergan. Hozirgi kunda qonunning ta'rifi quyidagicha:

“Kimyoviy reaksiyaga kirishadigan moddalarni massasi reaksiya natijasida hosil bo'ladigan moddalarning massasiga teng”.

Asosiy reaksiya



Oraliq reaksiyalar



HISOBLASH

1. Ish vaqtini hisoblash.

$$\begin{array}{l} 1 - 24 \\ 320 - x \end{array} \quad x = \frac{24 \cdot 320}{1} = 7680 \text{ soat}$$

2. Ishlab chiqarish unumdorligi 94 % bo'lganda, bir soatdagi etanol miqdori.

$$\frac{17000}{7680} \cdot 1000 = 2213 \text{ kg/s}$$

3. Ishlab chiqarish unumdorligi 100 % bo'lganda, bir soatdagi etanol miqdori.

$$\begin{array}{l} x - 100\% \\ 2213 - 94\% \end{array} \quad x = \frac{100 \cdot 2213}{94} = 2354 \text{ kg/s}$$

1. Kirayotgan etelenning miqdorini aniqlash. (kg/s)

Moddalarning molekulyar og'irligini 2-jadvaldan olamiz.

$$\begin{array}{l} 28 - 46 \\ x - 2354 \end{array} \quad x = \frac{28 \cdot 2354}{46} = 1422 \text{ kg/s}$$

2. Kirayotgan suvni (H₂O) miqdori. (kg/s)

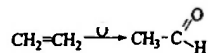
$$\begin{array}{l} 18 - 46 \\ x - 2354 \end{array} \quad x = \frac{18 \cdot 2354}{46} = 921 \text{ kg/s}$$

9-jadval

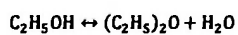
Boshlangich moddalarning xossalari

Moddalar Nomi	Modda Belgisi	Molekulyar Massasi
Etanol	C ₂ H ₅ OH	46
Metil aldegid	CH ₃ COH	44
Etilen	C ₂ H ₄	28
Dietil efiri	(C ₂ H ₅) ₂ O	74
Suv	H ₂ O	18

3. Oraliq mahsulotlarning foizdagi miqdorini aniqlash. (%)



$$\begin{array}{l} 2354 - 100\% \\ 46 - x\% \end{array} \quad x = \frac{100 \cdot 46}{2354} = 1.9\%$$



$$\begin{array}{l} 2354 - 100\% \\ 74 - x\% \end{array} \quad x = \frac{100 \cdot 74}{2354} = 3.2\%$$

$$\begin{array}{l} 2354 - 100\% \\ 18 - x\% \end{array} \quad x_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{100 \cdot 18}{2354} = 0.76\%$$

4. Oraliq mahsulotlarning miqdorini aniqlash. (kg/s)

Birinchi oraliq reaksiya. Sirka aldegidni miqdorini aniqlash. (kg/s)

$$\begin{array}{l} 2354 - 100\% \\ x - 2\% \end{array} \quad x = \frac{2354 \cdot 2}{100} = 47.08 \text{ kg/s}$$

Birinchi oraliq reaksiya. Dietil efiri va suvning miqdorini aniqlash. (kg/s)

$$\begin{array}{l} 2354 - 100\% \\ x - 3.2\% \end{array} \quad x = \frac{2354 \cdot 3.2}{100} = 75.3 \text{ kg/s}$$

$$\begin{array}{l} 2354 - 100\% \\ x - 0.76\% \end{array} \quad x_{H_2O} = \frac{2354 \cdot 0.76}{100} = 18 \text{ kg/s}$$

5. Materiallar hisobi ma'lumotlarini jadvalga kintamiz:

10-jadval

Kirish				Chiqish			
№	Mahsulot	kg/soat	%	№	Mahsulot	kg/soat	%
1	C ₂ H ₄	1432	61	1	C ₂ H ₅ OH	2213	94
2	H ₂ O	921	39	2	CH ₃ COH	47.08	2
3				3	(C ₂ H ₅) ₂ O	75.3	3.2
4				4	H ₂ O	18	0.76
Jami		2353	100	Jami		2353	100

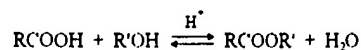
Topshiriqlar.

№	Qurilmaning yillik quvvati	№	Qurilmaning yillik quvvati
1.	12000 t/y	11.	1400 t/y
2.	14500 t/y	12.	1800 t/y
3.	12500 t/y	13.	1500 t/y
4.	15500 t/y	14.	1650 t/y
5.	18000 t/y	15.	1720 t/y
6.	11200 t/y	16.	4560 t/y
7.	19000 t/y	17.	4890 t/y
8.	13300 t/y	18.	3500 t/y
9.	12220 t/y	19.	1890 t/y
10.	14700 t/y	20.	2450 t/y

10-AMALIYOT
ETERIFIKATSIYA JARAYONLARI BILAN MURAKKAB EFIRLAR OLISH
KIMYOVIY TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH

1. Eterifikatsiya jarayoni kimyosi va nazariy asoslarini keltirib o'ting.

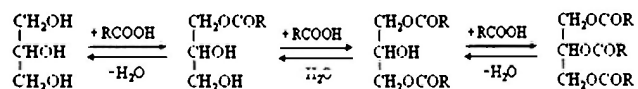
Javob: Eterifikatsiya reaksiyalarining eng muhimlaridan biri organik va noorganik kislotalarni spirtlar bilan o'zaro ta'siri natijasida murakkab efirlar va suv hosil bo'lishi jarayonlari hisoblanadi.



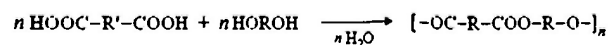
Ikki asosli kislotalar ishtirokida ikki qator nordon va o'rtacha efirlar hosil bo'ladi, ularning chiqimi ta'sir etayotgan reagentlar nisbatiga bog'liq:



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



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



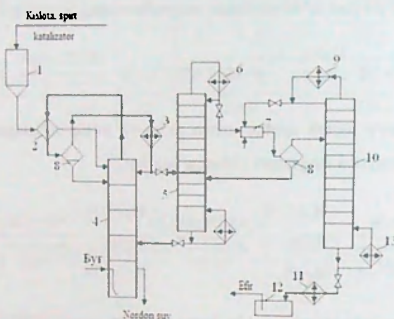
2. Eterifikatsiya jarayoni texnologiyasini tushuntiring.

Javob: Murakkab efirlar olish jarayonini ikki katta guruhga ajratish mumkin:

1) Katalizatorsiz suyuq fazada boruvchi yoki gomogen katalitik jarayonlar, bunda kimyoviy reaksiya ajratish jarayoni bilan birgalikda olib boriladi; 2) Suyuq yoki

gaz fazasida boruvchi geterogen katalitik reaksiyalar ajratish jarayonisiz aloxida apparatlarda olib boriladi.

Birinchi turdagi jarayonlar eterifikatsiya texnologiyasida keng tarqalgan. Etilatsetat olish uzluksiz texnologik sxemasi bilan tanishamiz (11-rasm). 1-bakdan sirka kislota, etanol katalizator sulfat kislotadan iborat reagentlar aralashmasi 2-chi isitgichda isigandan so'ng 4-efirizatorning tepa qismiga yuboriladi. Kolonnani bug' bilan isitish natijasida hosil bo'lgan etilatsetat spirt va suv bug'lari bilan birgalikda kolonnadan haydaladi, tarelkalardan pastga harakat qilayotgan suyuqlik esa suv bilan to'yinadi. Reaksiya massasini efrizatorida bo'lish vaqtini va xom-ashyo reagentlar shunday nisbatda olish kerakki, bunda kub suyuqligi tarkibida oz miqdorda reaksiyaga kirishmagan sirka kislota (H_2SO_4 , ham) bo'lishi kerak. Bu suyuqlikni kubdan tashqariga chiqariladi va neytrallangandan so'ng kanalizatsiyaga yuboriladi.



11-rasm. Uzluksiz usul bilan etilatsetat olish texnologiyasi:

- 1-bak; 2-issiqlik almashtirgich; 3-kondensator; 4-efirizator;
5,10-rektifikatsiya kolonnalari; 6,9-kondensator-deflegmatorlar;
7-aralashtirgich; 8-seperator; 11-sovutgich; 12-yig'gich; 13-qaynatgich.

Reaktorning tepa tomonidan chiqayotgan gazlar tarkibida 70% spirt va 20% efridan iborat. Bu gazlar sovutish va kondensatsiyalanish uchun dastlab 2-issiqlik-almashtirgichga keladi, u erda isigandan so'ng 3-kondensatga yuboriladi, 2-apparatdagi kondensat va 3-apparatdagi kondensatning bir qismini 4-reaktoring tepa tomoniga yuboriladi. Qolgan qismi 5-rektifikatsiya kolonnasiga keladi, u erda azeotrop aralashma suvli spirtidan ajratiladi.

5-kolonna kubi 13-qaynatgich yordamida isitiladi, 6-apparatda esa flegma hosil qilinadi, uning bir qismi sug'orish uchun ishlatiladi. 5-kolonna suyuqligi spirdan va suvdan iborat. U kolonnadan chiqariladi va 4-ferizatorning pastki tarelkalariga kelib tushadi, shu bilan kolonnaning pastki qismi kerakli miqdordagi spirt bilan ta'minlanadi. 5-kolonnadan keladigan bug'lar 6-apparatda kondensatsiyalanadi, hosil bo'lgan kondensatning bir qismi u erdan sug'orishga, qolgan qismi esa 7-aralashtirgichga keladi va teng miqdordagi suv bilan aralashtiriladi.

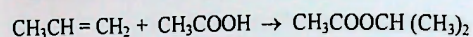
Hosil bo'lgan emulsiya 8-seperatorda ajratiladi, ikkita Katlam hosil bo'ladi, yuqori qismi efir va unda crigan spirt, suvdan iborat, pastki qismi esa spirt va efiming suvli eritmasidan iborat. Pastki qismini 5-kolonnaning o'ra tomonidagi tarelklariga yuboriladi. 8-seperatordagi efrni suv va spirdan tozalash uchun yuboriladi. Bu jarayon 10-rektifikatsiya kolonnasida iolib boriladi, bunda efir, spirt va suvdan iborat azeotrop aralashma bir-biridan haydash orqali ajratiladi. Aralashmaning bir qismi 9-kondensatordan o'tgandan so'ng 10-kolonnaning sug'orish uchun yuboriladi, qolgan qismi esa 7-aralashtirgichga qaytariladi. Etilatsetani 10-kolonna kubidan sovutish uchun 11-sovutgichga yuboriladi, u erdan esa 12-yig'gichda yig'iladi.

3. *Metilmetakrilat olish texnologiyasini BRUNO usuli bilan tushuntirib bering. Javob*

ETERIFIKATSIYA

- B** Jarayonda dastlab atsetosianogidrin sintez qilinib undan keyin metilmetakrilat olish mumkin. Dastlab atseton va sianil kislotasidan atsetosianogidrin sintez qilinadi.
- R** Reaksiya tenglamasi quyidacha: $\text{CH}_3\text{CO}-\text{CH}_3 + \text{HCN} \rightarrow \text{CH}_3\text{C}(\text{CN})-\text{CH}_3$
- U** Tug'ning 100% li sulfat kislotasida dehidratatsiyalankbi natijasi: 10% yuqumagan amid hosil qilinadi va unga suv bilan metanol qoshilib eterifikatsiya reaksiyasi olib boriladi.
- N** Natijada jarayonda dimetil efir gidroksizomoy kislota efiri oz miqdorda smola va polimerlar hosil bo'ladi.
- O** Olinish usulining asosiy kamchiligi juda katta miqdorda sulfat kislotaning sarflanishi hisoblanadi.

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

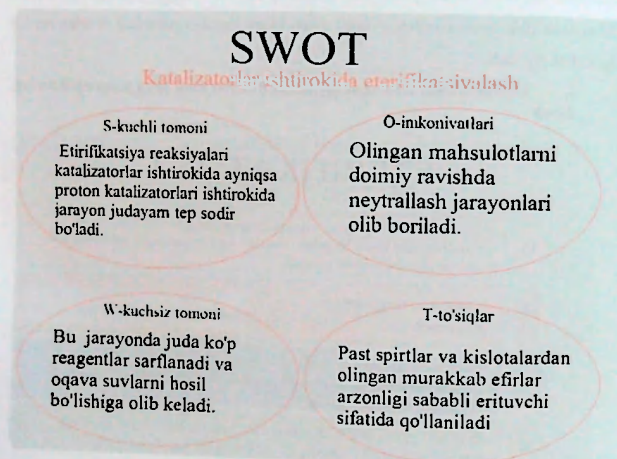


8. Murakkab efirlarni qo'llash sohalari.

Javob: Ko'p atomli spirtlar-etilenglikol va glitserin bilan sirka kislota asosida ham murakkab efirlar olish mumkin, ularni erituvchi sifatida qo'llaniladi. Ftal anhidridi va C₄-C₈ spirtlar asosida olingan murakkab efirlar plastifikator sifatida muhim ahamiyatga ega, ayniqsa izooktanol va 2-etilgeksanol asosida sintez qilinganlari qo'llaniladi.

9. Katalizatorlar ishtirokida etirifikatsiya jarayonini nazariy asoslarini pedagogic texnologiya usullaridan SWOT usuli orqali izohlang.

Javob:



11- AMALIYOT

ALKILLASH JARAYONLARINI O'RGANISH. ETILBENZOL OLISH JARAYONI MODDIY BALANSINI HISOBLASH

1. Alkillash reaksiyalarini sinflanishi.

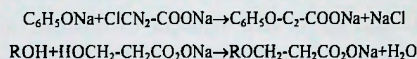
Javob:

Alkillash jarayonlarini sinflanishi yangi hosil bo'layotgan bog' turiga asoslangan. Alkillash reaksiyalari quyidagi guruhlariga bo'linadi: uglerod atomi bo'yicha alkillash; kislorod va oltingugurt atomlari bo'yicha alkillash; azot atomi bo'yicha alkillash; boshqa elementlar atomlari bo'yicha alkillash.

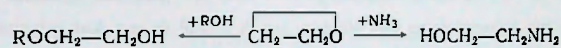
2. Tarkibida turli o'rinbosarlari bo'lgan birikmalarni alkillash.

Javob:

Alkil guruhlarini tarkibida turli o'rinbosarlar bo'lishi mumkin, masalan xlor, gidroksi-, karboksi, sulfokislota guruhlarini:



Ushbu reaksiyalar orasida eng muhimi β -oksialkillash jarayoni hisoblanadi (oksietilash ham deyiladi):



3. Olefinlar bilan kislorod atomi bo'yicha (O)-alkillash jarayonini KUNGABOQAR usulidan foydalanib izohlang

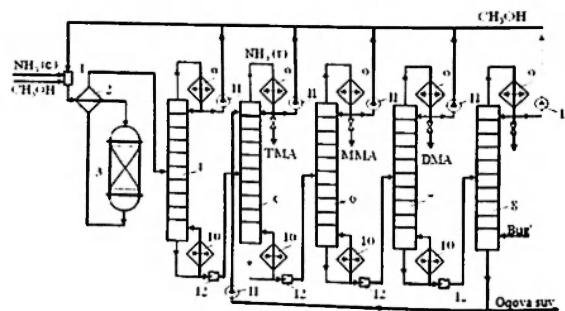
Javob:



ORGANIK KIMYO FANINI CHUQUR O'RGANISH UCHUN TAVSIYA QILINADIGAN VA MAZKUR QO'LLANMANI YOZISHDA

Metilamin ishlab chiqarish texnologiyasi

Javob: Toza metanol, ammiak va retsirkulyat 2-5MPa bosim ostida 1- aralashtirgichda aralashtiriladi va 2-chi issiqlik almashtirgichga yuboriladi, u erda ular bog'lanadi va issiq reaksiya gazlari bilan isitiladi. 3-reaktorda yuqorida bayon qilingan reaksiya sodir bo'ladi va aminlar hosil bo'ladi. Issiq gazlar o'zining issiqligini 2-issiqlik almashtirgichda xom-ashyoga beradi va keyingi qayta ishlash jarayoniga yuboriladi. Olingan mahsulotlar ko'p bosqichli rektifikatsiya usuli bilan ajraladi, xar bir bosqichda bosim hosil qilinadi, suv bilan sovutish orqali flegma olinadi. Dastlab 4-kolonnada eng uchuvchan ammiak xaydaladi va uni retsirkulyasiyaga yuboriladi. Kub suyuqligi 5-kolonnaga suv bilan ekstraktiv distillyasiga keladi (suv ishtirokida uchmetilamin boshqa metilaminlarga nisbatan yuqori uchuvchanlikka ega bo'ladi). Xaydalgan trimetilaminni oxirgi mahsulot sifatida ajratib olinadi, lekin uning asosiy miqdorini retsirkulyasiyaga yuboriladi. Qolgan boshqa aminlarni qaynash temperaturasi bir-biridan katta farq qilganligi sababli (-6,8 va 7,4 °C), ularni rektifikatsiya yo'li bilan 6,7 kolonnada ajratiladi. Ularning xar biri kolonnalarning tepa qismidan ajratib olinadi va retsirkulyasiyaga junatiladi. 8-kolonnada reaksiyaga kirishmagan metanol okova suvlardan ajratiladi. Hosil bo'lgan aminlarning umumiy yig'indisi 95% teng.

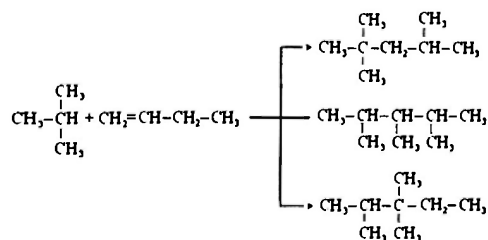


12-rasm. Metilamin ishlab chiqarish texnologiyasi:

1- aralashtirgich, 2- issiqlik almashtirgich; 3- reaktor, 4-8- rektifikatsiya kolonnalari,
9- deflegmatorlar, 10- qaynatgichlar, 11- nasoslar 12- drossel klapanlar.

Izoparafınlar katalitik alkıllash reaksiyalariga misol keltiring

Javob: Izoparafınlar katalitik alkıllash reaksiyalariga kirishadi. Olefinlar turli xil bo'lishi mumkin (etilen), lekin ko'pincha n-butenlardan foydalaniladi, ular izobutanni alkıllab S_2N_8 uglevodorodi hosil qiladi, n-butenni izobutan bilan o'zaro birikish natijasida 2,2,4-, 2,3,4- va 2,3,3-uch metilpentanlar aralashmasi hosil bo'ladi. Birinchi izomerni izooktan deyiladi, u oktan soni shkalasida etalon hisoblanadi, uning uchun oktan soni 100 teng deb qabul qilingan.



Takrorlash uchun savol va topshiriqlar

1-variant

- Uglerod atomi bo'yicha alkıllashda qo'llaniladigan moddalar
parafınlar, aromatik uglevodorodlar
naftenlar, oddiy efirlar
naftenlar, murakkab efirlar
aldegidlar, karbon kislotalar
- Alkıllash deb nimaga aytiladi

2-variant

- Oltıngugurt atomi bo'yicha alkıllashda hosil bo'ladigan modda
merkaptan
vodorod sulfid

sulfat kislota

tuzlar

2. Alkillash reaksiyalarini sinflanishi

3-variant

1. Metanolni izobutan bilan alkillashda hosil bo'ladigan modda

tret-butimetil efiri

dibutil efir

etilasetat

dietil efiri

2. Parafinlarni alkillash

4-variant

1. Aromatik uglevodorodlarni alkillashdagi katalizator

alyuminiy xlorid

fosfat kislota

temir xlorid

sulfat kislota

2. Aromatik uglevodorodlarni alkillash

5-variant

1. Canoatda qo'llaniladigan alkillash vositalari

olefinlar, xlorli binikmalar, spirtlar

parafinlar, sikloalkanlar, fenollar

aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalar

alkinlar, uglevodlar, oqsillar

2. Vinillash

6-variant

1. Kumol olish uchun dastlabki moddalar

benzol, propilen

toluol, propilen

benzol, etilen

toluol, etilen

2. Alkillash jarayoni reagentlari va katalizatorlari

7-variant

1. Izobutanni normal buten bilan alkillash mahsuloti

izooktan

izopentan

izogeksan

izodekan

2. Kislorod atomi bmyicha alkillash

8-variant

1. Tret-butilmetil efiri olish uchun xomashyolar

metanol, izobuten

metanol, izobutan

metanol, butadien

metanol, izopren

2. Azot atomi bmyicha alkillash

9-variant

1. Merkaptanlar olish uchun xomashyolar

olefin, vodorod sulfid

parafin, natriy gidrosulfid

olefin, natriy gidrosulfid

naftan, natriy gidrosulfid

2. Uchlamchi butil metil efir ishlab chiqarish texnologik sxemasi

10-variant

1. To'g'ri vinillash vositasining nomi

asetilen

etilen

butilen

butadien

2. Oltinugurt atomi buyicha alkilash

11-variant

1. Vinilasetat sintezidagi katalizatorning nomi

rux asetat

mis asetat

sulfat kislota

xlorid kislota

2. Izobutanni n- buten alkilash texnologik sxemasi

12-variant

1. Vinilash reaksiyalarida xomashyoni suyultiruvchi modda

azot

neon

kislород

havo

2. Etilbenzol ishlab chiqarish texnologik sxemasi

13-variant

1. Kumol olish uchun dastlabki moddalar

benzol, propilen

toluol, propilen

benzol, etilen

toluol, etilen

2. Kislород atomi buyicha alkilash

14-variant

1. Izobutanni normal buten bilan alkilash mahsuloti

izooktan

izopentan

izogeksan

izodekan

2. Alkillash jarayoni reagentlari va katalizatorlari

15-variant

1. Tret-butilmetil efiri olish uchun xomashyolar

metanol, izobuten

metanol, izobutan

metanol, butadien

metanol, izopren

2. Uchlamchi butil metil efir ishlab chiqarish texnologik sxemasi

16-variant

1. Merkaptanlar olish uchun xomashyolar

olefin, vodorod sulfid

parafin, natriy gidrosulfid

olefin, natriy gidrosulfid

naften, natriy gidrosulfid

2. Azot atomi buyicha alkillash

17-variant

1. To'g'ri vinillash vositasining nomi

asetilen

etilen

butilen

butadien

2. Etilbenzol ishlab chiqarish texnologik sxemasi

18-variant

1. Vinilasetat sintezidagi katalizatorning nomi

rux asetat

mis asetat

sulfat kislota

xlorid kislota

2. Izobutanni n- buten alkillash texnologik sxemasi

19-variant

1. Vinillash reaksiyalarida xomashyoni suyultiruvchi modda

azot

neon

kislorod

havo

2. Oltinugurt atomi bo'yicha alkillash

20-variant

1. Metanolni izobutan bilan alkillashda hosil bo'ladigan modda

tret-butimetil efiri

dibutil efir

etilasetat

dietil efiri

2. Aromatik uglevodorodlarni alkillash

21-variant

1. Aromatik uglevodorodlarni alkillashdagi katalizator

alyuminiy xlorid

fosfat kislota

temir xlorid

sulfat kislota

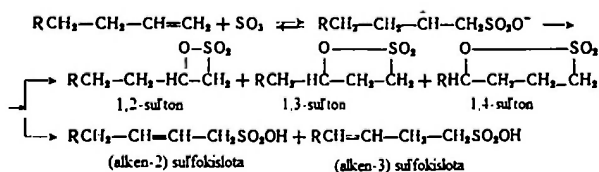
2. Parafinlarni alkillash

12- AMALIYOT
SULFATLASH VA SULFIRLASH JARAYONLARI KIMYOSI VA
TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH.

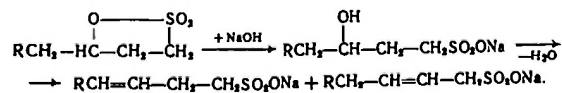
1. Sulfatlash va sulfirlash jarayonlari nazariy asoslari

Sulfatlash- Sulfat kislotasi murakkab efiirlari alkilsulfatlar $ROSO_2OH$ hosil bo'lishi reaksiyalariga sulfatlash deyiladi. Sulfatlash jarayoni yuqorida ko'rib utilgan eterifikatsiya reaksiyalarining ma'lum bir ko'rinish hisoblanadi, lekin bir qator afzalliklarga ega bo'lib, uni organik moddalarni sulfirlashga yaqinlashtiradi.

Sulfirlash -yuqorida ko'rib o'tilgan olefinlarni H_2SO_4 bilan sulfatlash jarayonidan farqli ravishda, olefinlarga oleum yoki SO_2 ta'sir ettirilganda sulfirlash reaksiyalari sodir bo'ladi va bunda S-S bog'lar hosil bo'ladi. SO_2 ni elektrofillik xossasi tufayli birlamchi bipolyar kompleks hosil bo'ladi, u gidrid-ionni migratsiyalash bilan izomerlanishi va alkensulfokislota va sulfonlar aralashmasini hosil qilishi mumkin



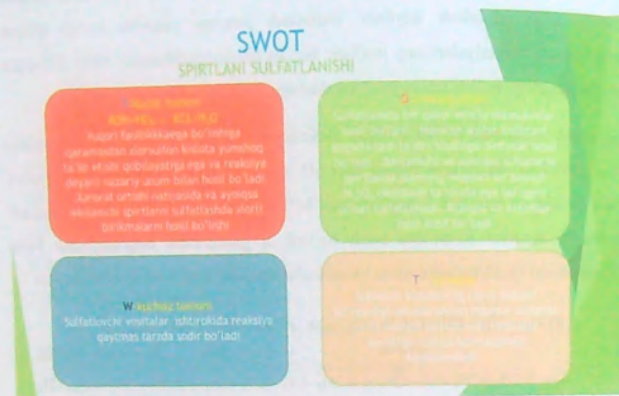
Alkenskulfokislotalar ishqor bilan neytrallanish natijasida tegishli tuzlarga aylanadi, 1,2-sul'fon esa a-gidroksisulfokislota tuziga, 1,3- va 1,4-sul'fonlar gidrolizga ancha turg'un, lekin yuqori temperaturada ular ham gidroksisulfokislotalar hosil qiladi, 130-150°C suv ajralib chiqishi natijasida natriy alkensulfonatlariga aylanadi:



Sanoatda olefinlarni SO_3 bug'lari bilan sulfirlash usuli (havo bilan suyultirilganda) keng qo'llaniladi. Ushbu usul yuqori ekzotermik va tezlikda sodir bo'lishi va boshqa ko'rsatgichlari va reaksiya sharoiti bo'yicha spirlarni SO_3 yordamida sulfatlashga o'xshaydi.

2. Spirlarni sulfatlash jarayonini SWOT usuli orqali izohlash.

Javob:

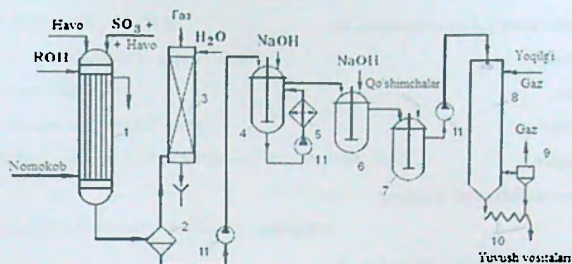


3. Sulfatlash texnologiyasi.

Javob: Alkilsulfatlar asosida olinadigan yuvish vositalari sintezi texnologiyasi bilan tanishamiz.

1-reaktorga uzluksiz ravishda spirt, havo va havo bilan suyultirilgan SO_3 bug'lari yuboriladi 1-reaktordan chikayotgan gazlar 2-separatorda suyuqlikdan ajratiladi va 3-absorberga SO_3 qoldiqlaridan tozalash uchun yuboriladi. Hosil bo'lgan alkilsulfat kislotani konsentriangan ishqor eritmasi bilan aralashtirgich va 5-sovutgich bilan ulangan 4-neytralizatorda neytrallanadi. Neytrallash temperaturasi 60°C dan ko'tarilmasligi lozim. Shundan so'ng aralashtirgichii 6-moslamada eritmani $\text{pH}=7$ bo'lguncha yana neytrallanadi. (maxsus rN-metr yordamida). Neytrallangan, tarkibi alkilsulfat va suvdan iborat reaksiya

massasi 7-aralashtirgichga yuboriladi, u erda kir yuvish vositasining boshqa komponenti (fosfatlar yoki difosfatlar, soda, okartiruvchi, karboksimentitsellyuloza) qo'shiladi.



13-rasm. Alkilsulfatlar asosida olinadigan yuvish vosialari ishlab chiqarish texnologiyasi
1-reaktor; 2- separator; 3- absorber; 4,6-neytralizatorlar; 5- sovitgich; 7-aralashtirgich quritgich; 9-siklon; 10-shnek; 11-nasoslar.

Hosil bo'lgan aralashmani nasos orqali 8- chiquruvchi quritgichga yuboriladi, maxsus purkagich bilan issiq yoqilg'i gaz oqimiga purkaladi. Gaz bilan birgalikda ketilgan qattiq zarrachalarni 9-chi siklon yordamida tutiladi. Poroshksimon kir yuvish vositasi quritish apparati va siklonning pastki qismidan 10-shnek orqali kadoq bo'limiga yuboriladi.

4. Olefinlarni sulfatlashni KUNGABOQAR usulida izohlash.

Javob:



Takrorlash uchun savol va topshiriqlar

1-Variant

1. Sulfatlash reaksiyalari mahsuloti, bu...

alkilsulfatlar

arilsulfatlar

naftilsulfatlar

sulfokislotalar

2. Spirtlarni sulfatlashni izoxlang

2-Variant

1. Sulfirlash reaksiyalari mahsuloti, bu...

sulfokislotalar

alkilsulfatlar

naftilsulfatlar

sulfokislotalar

2. Aromatik birikmalarni sulfirlash, kimyosi va nazariy asoslari

3-Variant

1. Spirtlarni sulfatlovchi vositalar

sulfanil kislota, monoxlor sirkas kislota

sulfat kislota, xlorosulfon va amidosulfon

bariy sulfat, temir uch sulfat, magniy sulfat

natriy sulfat, kaliy sulfat, mis sulfat

2. Olefinlarni sulfatlash

4-Variant

1. Normal olefinlarni sulfat kislota bilan sulfatlash mahsuloti

ikkilamchi alkilsulfatlar

birlamchi alkilsulfatlar

alifatik sulfokislotalar

aromatik sulfokislotalar

2. Alkilsulfatlar turidagi sirt-faol moddalarni necha guruhga ajratish mumkin?

5-Variant

- 1. Olefinlarni sulfirlashda hosil bo'ladigan mahsulotlar**
alkensulfokislota va sul-ton
birlamchi va ikkilamchi alkilsulfatlar
naftil va arilsulfatlar
alkansulfonat va sulfanil kislota
- 2. Sulfirlash jarayoni bilan sulfatlash jarayonining farqi**

6-Variant

- 1. Aromatik birikmalarni sulfirlash mahsuloti**
fenol
toluol
benzol
ksilollar
- 2. Sulfatlash va sulfirlash jarayonlari uchun qo'llaniladigan reaktorlarni tushuntiring**

7-Variant

- 1. Oleum bilan sulfirlash reaksiyasi tezligiga ta'sir etuvchi omil**
aralashtirish tezligi
xomashyoni kelish tezligi
moddalar nisbati
oleum konsentratsiyasi
- 2. Alkilsulfatlar asosida olinadigan yuvish vositalarini ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring**

8-Variant

- 1. Sintetik alkilarensulfonatlarni qo'llash sohasi**
sintetik yuvish vositalari
gerbesidlar
monomerlar
plastifikatorlar
- 2. Sulfat kislota bilan sulfatlash va SFM asosida yuvish vositalarni olish texnologiyasini tushuntiring**

9-Variant

1. Alkilarensulfonatlar nimalarda eriydi

suv va spirt

benzol va benzin

aseton va skipidar

kislota va ishqor

2. Oleum va SO₂ bilan sulfirlash

10-Variant

1. Sulfatlash reaksiyalari mahsuloti, bu...

alkilsulfatlar

arilsulfatlar

naftilsulfatlar

sulfokislotalar

2. Alkilarensulfonatlar turidagi SFMni necha guruhga bo'linadi va uni izoxlang.

11-Variant

1. Sulfirlash reaksiyalari mahsuloti, bu...

sulfokislotalar

alkilsulfatlar

naftilsulfatlar

sulfokislotalar

2. Olefinlarni sulfatlash

12-Variant

1. Spirtlarni sulfatlovchi vositalar

sulfanil kislota, monoxlor sirka kislota

sulfat kislota, xlorosulfon va amidosulfon

bariy sulfat, temir uch sulfat, magniy sulfat

natriy sulfat, kaliy sulfat, mis sulfat

2. Aromatik birikmalarni sulfirlash, kimyosi va nazariy asoslari

13-Variant

1. Normal olefinlarni sulfat kislota bilan sulfatlash mahsuloti
ikkilamchi alkilsulfatlar
birlamchi alkilsulfatlar
alifatik sulfokislotalar
aromatik sulfokislotalar
2. Alkilsulfatlar turidagi sirt-faol moddalarni necha guruxga ajratish mumkin?

14-Variant

1. Olefinlarni sulfirlashda hosil bo'ladigan mahsulotlar
alkensulfokislota va sulton
birlamchi va ikkilamchi alkilsulfatlar
naftil va arilsulfatlar
alkansulfonat va sulfanil kislota
2. Sulfatlash va sulfirlash jarayonlari uchun qo'llaniladigan reaktorlarni tushuntir

15-Variant

1. Aromatik birikmalarni sulfirlash mahsuloti
fenol
toluol
benzol
ksilollar
2. Sulfirlash jarayoni bilan sulfatlash jarayonining farqi

16-Variant

1. Oleum bilan sulfirlash reaksiyasi tezligiga ta'sir etuvchi omil
aralashtirish tezligi
xomashyoni kelish tezligi
moddalar nisbati
oleum konsentratsiyasi
2. Sulfat kislota bilan sulfatlash va SFM asosida yuvish vositalarni olib
texnologiyasini tushuntir

17-Variant

1. Sintetik alkilarensulfonatlarini qo'llash sohasi
sintetik yuvish vositalari
gerbesidlar
monomerlar
plastifikatorlar
2. Oleum va SO₃ bilan sulfirlash

18-Variant

1. Alkilarensulfonatlar nimalarda eriydi
suv va spirt
benzol va benzin
aseton va skipidar
kislota va ishqor
2. Alkilsulfatlar asosida olinadigan yuvish vositalarini ishlab chiqarish texnologiyasini tushuntiring

19-Variant

1. Olefinlarni sulfirlashda hosil bo'ladigan mahsulotlar
alkensulfokislota va sulton
birlamchi va ikkilamchi alkilsulfatlar
naftil va arilsulfatlar
alkansulfonat va sulfanil kislota
2. Sulfatlash va sulfirlash jarayonlari uchun qo'llaniladigan reaktorlarni tushuntiring

20-Variant

1. Sulfirlash reaksiyalari mahsuloti, bu...
sulfokislotalar
alkilsulfatlar
naftilsulfatlar
sulfokislotalar
2. Olefinlarni sulfatlash

13- AMALIYOT
OKSIDLASH JARAYONLARI KIMYOSI VA TEXNOLOGIYASINI
O'RGANISH

1. Asosiy organik sintez sanoatida oksidlash jarayonlarini amaliy ahamiyati.

Javob : Ularning birlamchi vazifalari quyidagi omillarga asoslangan:

a). Oksidlanish natijasida olinadigan birikmalar katta ahamiyatga ega (spirtlar, aldegid va ketonlar, karbon kislotalar va ularning anhidridlari, oksidlar, nitrillar va h.k), ular organik sintezda oraliq mahsulotlar, erituvchilar, monomer va polimer materiallari ishlab chiqarishda xom ashyo, plastikatorlar vazifasini bajaradi.

b). Oksidlanish reaksiyalarining turli tumanligi ko'p organik moddalar, shuningdek uglevodorodlarning barcha sinflarining ushbu reaksiyalarga moyil ekanligini ko'rsatadi. Bu esa oksidlanish jarayonlarida uglevodorod xom-ashyolarini birlamchi qayta ishlash va ular asosida ko'p sonli kerakli moddalar olish imkoniyatini yaratadi.

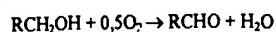
v). Ko'pchilik oksidlovchi vositalar, ular orasida ayniqsa, havo kislorodi arzon va qulayligi bilan boshqalaridan farq qiladi. Bu esa, boshqa usullarga nisbatan oksidlash bilan mahsulotlar olishni ancha arzonga tushishini ta'minlaydi.

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

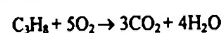
Yuqoridagi ko'rsatilgan ma'lumotlarga ko'ra oksidlanish jarayonlarini takomillashtirish orqali og'ir organik sintez tarmog'ini rivojlantirish, iktisodiy samarasiz mahsulotlar olishning ko'p usullarini siqib chiqarish mumkin.

2. Oksidlanish jarayonlari tavsifi. Organik kimyoda oksidlanish reaksiyalarini tavsiflash uncha oson emas, chunki noorganik kimyo singari ularda elementlarning valent o'zgarishi sodir bo'lmaydi. Shuningdek, ularning umumiy maqsadi molekulaga kislorod atomini kiritish emas; bu oksidlanishga aloqasi bo'lmagan boshqa reaksiyalarda (gidroliz, gidratatsiya) ham uchraydi, undan tashqari

shunday oksidlanish reaksiyalari borki, reaksiya natijasida molekuladagi kislorod atomlari soni o'zgarmaydi, masalan:



Shunday qilib, organik sintez texnologiyasida oksidlanish jarayonlari deganda, moddalarni oksidlovchi vositalar ta'sirida oksidlanishi tushuniladi. Oksidlanishda to'liq va to'liq bo'lmagan oksidlanish reaksiyalari mavjud. Birinchi usulda moddalarni yonishida uglerod to'rt oksidi va suv hosil bo'ladi:



Organik kimyoda to'liq oksidlanish jarayonida noxush oraliq reaksiya hisoblanadi. Sintez uchun to'liq bo'lmagan oksidlanish muhim hisoblanadi.

3. Oksidlovchi vositalar

Nozik organik sintezda laboratoriya sharoitida oksidlovchi sifatida permanganatlar (ishqoriy, neytral yoki kislotali muhitda), bixromat, xrom uch oksidi, ba'zi metallarning peroksidlari (manganets, natriy, qalay) qo'llaniladi, lekin asosiy organik sintez sanoatida arzon oksidlovchi vositalardan foydalaniladi. Ular qatoriga quyidagi oksidlovlar kiradi:

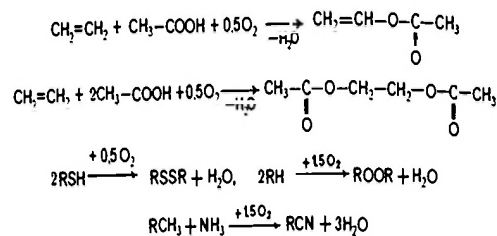
- molekulyar kislorod;
- nitrat kislota;
- peroksidli birikmalar,
- vodorod peroksid;
- azot oksidi.

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

Gaz fazasida oksidlash jarayonida texnik kislorod ham qo'llaniladi.

4. Oksidlanish jarayonlarini sinflantishi

To'liq bo'lmagan oksidlanishni uchta asosiy guruhga ajratish mumkin:



Oxirgi reaksiyani oksidlanish ammonoliz deyiladi.

I4- AMALIYOT

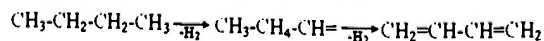
DEGIDRILASH VA GIDRILASH JARAYONLARINI O'RGANISH

Degidrilash deganda, organik birikmalardan vodorod atomini ajratish bilan bog'liq bo'lgan kimyoviy jarayonlar tushuniladi. Gidrilash (yoki gidrogenlash) jarayonida organik birikmada molekulyar vodorod ta'sirida o'zgarishlar sodir bo'ladi. Bir qator xollarda, gidrilash kislorodli moddalarni qaytarilishiga, degidrilash esa ularni oksidlanishiga olib keladi.

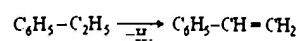
Degidrilash va gidrilash jarayonlari sanoatda muhim ahamiyatga ega. Degidrilash bilan to'yinmagan birikmalar, 1,3-butadien, izopren, stiroil ba'zi bir aldegid va ketonlar olinadi (formaldegid, atseton, metiletilketon). Gidrilash reaksiyalari bilan siklogeksan va uning hosilalari, ko'pchilik aminlar (anilin, geksametilendiamin), spirtlar (n-propanol, n-butanol va x.k.) olinadi. Gidrilash jarayonlari shuningdek, yog'larni gidrogenlash va sun'iy suyuq yoqilg'i (gidrokreking, rifoming, ko'mimi gidrogenlash va x.k.) olishda qo'llaniladi.

Degidrilash reaksiyalarini sinflanishi. Vodorod ajralib chiqishi bilan sodir bo'ladigan (C-C, C-O, C-N- degidrilash) eng oddiy degidrilash reaksiyalarini atomlar orasidagi bog'lar bo'yicha sinflash mumkin.

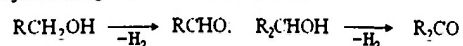
Parafinlarni C-C degidrilashda qo'sh uglerod-uglerod bog'li birikmalar, reaksiyani keyingi bosqichida esa dienlar hosil bo'ladi.



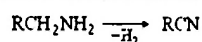
Shuningdek, aromatik birikmalarni yon zanjiri degidriylanish natijasida, stirol hosil bo'lishi mumkin:



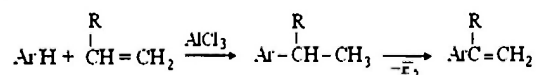
C-O bog' bo'yicha degidriylanish birlamchi va ikkilamchi spirtlarga xos bo'lib, reaksiya natijasida aldegid va ketonlar hosil bo'ladi:



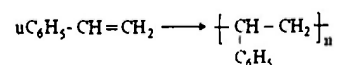
C-N bog' bo'yicha degidriylanish jarayoniga birlamchi aminlardan vodorodni ajralishi bilan nitrillar hosil bo'lishi reaksiyalarini misol qilish mumkin:



2. Stirol va uning gomologlarini ishlab chiqarish. Alkilaromatik birikmalarni degidriylash stirol va uning gomologlarini olishda muhim amaliy ahamiyatga ega. Bunda degidriylash jarayonni ikki bosqichda amalga oshiriladi, buni benzol yoki uning gomologlarini olefin bilan o'zaro reaksiyasi tarzida quyidagicha ifodalash mumkin:



Stirol $C_6H_5-CH=SH_2$ rangsiz suyuqlik bo'lib, 0,1 MPa bosim ostida uning qaynash temperaturasi 145,2 °C teng. U qizdirish yoki initsiatorlar ishtirokida qattiq polimer polistirol hosil qiladi.



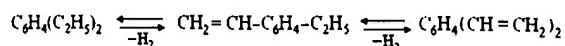
Polistirol yaxshi elektr izolyasiyalanish xususiyatiga ega va kimyoviy reagentlar ta'siriga chidamli. U elektr va radiotexnika jihozlarini qismlarini, penoplast, plastmassa buyumlari ishlab chiqarishda qo'llaniladi. Stirol sintetik kauchuklar (SKS) olishda muhim xom-ashyo hisoblanadi.

α-metilstirol $C_6H_5-C(CH_3)=CH_2$ rangsiz suyuqlik, 161-162 °C qaynaydi, u stirolga nisbatan sekin polimerlanadi, shuning uchun reaksiya aralashmasidan uni

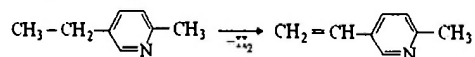
ajratish va saqlash qulay. Sintetik kauchuklar ishlab chiqarishda α -metilstirol stirol bilan bir qatorda qo'llaniladi, lekin plastik massalar ishlab chiqarishda u kam miqdorda qo'llaniladi.

Aromatik qator vinil monomerleri orasida viniltoluolarni ko'satish mumkin $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-CH=CH}_2$, ular tarkibida 65% meta- va 35% para izomerlar bo'ladi. Ular etilashda hosil bo'ladigan etiltoluollar aralashmasidan olinadi. Stirolni viniltoluolarga almashtirish xomashyo manbalarini kengaytirish va polimerlar xossasini modifikatsiyalashda qiziqish uyg'otadi.

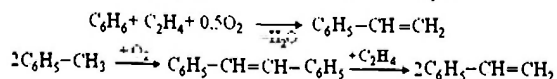
Divinilbenzol $\text{C}_6\text{H}_4(\text{CH=CH}_2)_2$ (izomerlar aralashmasidan iborat) ionalmashuvchi smolalar ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi. Divinilbenzolni dietilbenzol izomerleri aralashmasidan olinadi, bunda degidrlash oraliq viniletilbenzol hosil bo'lishi bilan boradi:

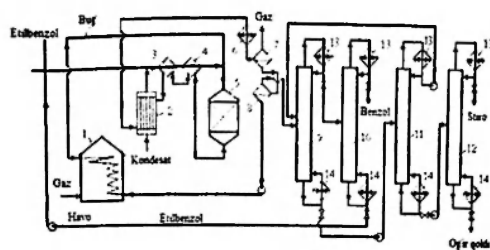


Yana bir muhim monomer 5-vinil-2-metilpiridin bo'lib, u tegishli dialkildiridinni degidrlash bilan olinadi:



Yuqorida ko'rsatilgan monomerlar orasida eng muhimi stirol hisoblanadi. Oxirgi yillarda u propilenoksid bilan birgalikda etilbenzolgidroperoksididan olinmoqda. Shuningdek, yangi usullar- benzolni etilen bilan Rt katalizatori ishtirokida oksidlash va toluolni stilbengacha oksidli kondensatsiyalash, keyinchalik stilbenni etilen bilan disproporsionirlash bilan stirol olinmoqda.





14-rasm. Stirol ishlab chiqarish texnologik sxemasi:

1-trubkasimon pech; 2-utilizator qozon; 3,4-issiqlik almashtirgich;
5-reaktor; 6-sovutgich; 7,8-separatorlar; 9-12-rektifikatsiya kolonnalari;
13-deflegmatorlar; 14-qaynatgich

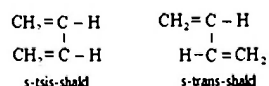
Toza va retsirkullangan etilbenzol oz miqdordagi bug' bilan birgalikda 3- va 4- issiqlik almashtirgichga yuboriladi, u erda bug'lar issiq reaksiya aralashmasida 520-530 °C gacha isiydi. 700°C gacha isigan suv bug'i 1-trubkasimon pechda ishlanadi, u erdan esa etilbenzol bug'lari bilan aralashtirishda va 5-reaktorga yuboriladi. Reaksiya aralashmasi reaktordan chiqayotgan uning temperaturasi 560°C teng bo'ladi. U o'z issiqligini dastlab 3,4-issiqlik almashtirgichdagi etilbenzolni isitish uchun, so'ngra 2-utilizator-qozonda past bosimli bug' olish uchun sarf qiladi (ushbu bug' 3- chi issiqlik almashtirgichda keladigan etilbenzolni suyultirish uchun xizmat qiladi). So'ngra bug'-gaz aralashmasi sovutiladi suv va nomokop yordamida 6-sovutgichda, 7-separatorda kondensat gazdan ajratiladi, u yoqish gazi bo'limiga yuboriladi. Shundan so'ng 8- separatordagi kondensat suv va organik fazalarga ajratiladi. Organik faza tarkibidagi, etilbenzol, stirol va oraliq mahsulotlarni (benzol, toluol) pech moylari deyiladi. U rektifikatsiyaga yuboriladi, stirolni temik polimerlanishi oldini olishi uchun ingibitorlar (masalan, gidroksinon) qo'shiladi, temperatura pasaytirish uchun haydashni vakuumda olib boriladi. Etilbenzol va stirolni qaynash temperaturalarini bir-biriga yaqin bo'lgani sababli (136°C va 145°C) rektifikatsiya jarayoni ancha qiyinlashadi. Pech moyini 9-vakuum rektifikatsiyaga yuboriladi u erda undagi benzol, toluol va etilbenzol xaydaladi. Ushbu distillyat 10-kolonnada benzol-toluol va etilbenzol fraksiyalariga ajratiladi. 9- kolonnadagi stirol bo'lgan kub

suyuqligini I1-vakuum rektifikatsiya kolonnasiga yuboriladi, u erda kolonnadagi kub suyuqligini oxirgi rektifikatsiyalash uchun I2-vakuum-kolonnaga jo'natiladi. Distillat tarkibi 99,8% stiroldan iborat. Kolonna kubida stirol polimerlaridan iborat og'ir qoldiq qoladi. Undagi uchuvchan moddalarni ikkita haydash kubida davriy ravishda haydaladi, ular I2-kolonnaga rektifikatsiyaga qaytariladi.

3. Butadien va izopren ishlab chiqarish. Parafin va olefinlarni, aynan n-butan, n-buten, izopentan va izoprenlarni degidriqlash muxim amaliy ahamiyatga ega, chunki ular asosida sintetik kauchuklar olish uchun asosiy monomerlar 1,3-butadien va izopren olinadi.

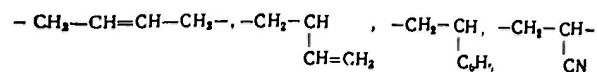
Ekspertlar xabar berishicha, dunyo bo'yicha 1,3-butadien ishlab chiqarish yilliga 5% ortib bormoqda. Bu esa rivojlangan davlatlarda ushbu xomashyoni ishlab chiqarishni ko'paytirish ustida ishlashga undamoqda.

1,3-BUTADIEN (divinil) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$, mol. m. 54,09; qo'lansa hidli rangsiz gaz; T. suyuq. - 108,9°C, T. qaynash. -4,5°C; suyuqlik zichligi 0,6211 g/sm³ (20°C), benzol, efir, xloroform va CCl₄ da yaxshi eriydi; metanol, etanolda yomon eriydi. 1,3-Butadlenning *s-sis-* i *s-trans-konformer* shakllari mavjud:

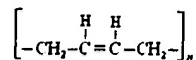


s-Tpanc-shakli nisbatan barqaror; xona temperaturasida uning miqdori 93-97%.

1,3-Butadien umumiy va maxsus kauchuklar sintezi uchun asosiy monomer hisoblanadi. Uning asosida polibutadienli, butadien stirol kauchuklar olinadi. 1,3-butadleni stirol, α -metilstirol yoki akrilonitril bilan radikal-zanjirli sopolimerlanishi asosida sopolmerlar hosil bo'ladi:



Bunda 1,3-butadien 1,4-yoki 1,2-holatda bog'lanadi. Butadienni metallorganik birikmalar va Sigler kompleks katalizatorlari (AlR_3 , $TiCl_4$ va boshqalar) ishtirokida polimerlanishi natijasida olinadigan stereoregulyar sis-butadien kauchugi muhim xossalarga ega. Hosil bo'ladigan polimerda butadien 1,4-holatda qo'sh bog'dagi vodorod atomi sis joylashgani bilan:



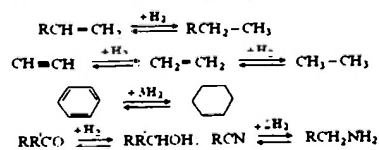
Ushbu kauchuklarni ko'pi avtomobil kameralari va pokrishkalari olishda, oyoq kiyim va turli tuman rezina texnik buyumlar olishda katta ahamiyatga ega. Butadien nitril kauchugi maxsus buyumlar ishlab chiqarish uchun qo'llaniladi.

Gidrlash jarayonlari kimyosi va texnologiyasi.

Gidrlash (yoki gidrogenlash) reaksiyalarini uch guruhga ajratish mumkin:

- 1) to'yinmagan bog'lar bo'yicha vodorodni birlashtirish;
- 2) uglerod bog'larini moddalarni vodorod ta'sirida suv hosil qilib parchalanish;
- 3) vodorod bilan birikish reaksiyasi uglerod-uglerod bog'ini uzilish hisobiga (destruktiv gidrlanish).

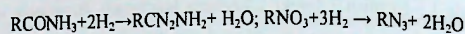
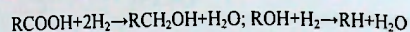
Birinchi guruh reaksiyalari vodorodni $C=C$, $C=C$, $C_{\alpha}-C_{\beta}$, aldegid va ketonlarni $C=O$ bog'i, azotli birikmalarni $C=N$, $C=N$ bog'lariga birlashtirish hisobiga sodir bo'ladi:



Ko'rsatilgan reaksiyalar gidrlash-degidrlashni qaytar ekanligini yaqqol namoyon etmoqda.

Gidrlash jarayonlarini ikkinchi guruh organik birikmalarni qaytarilishiga mos keladi (bunda qaytarilishga karbonil birikmalarini suv hosil bo'lmasdan spirtlarga

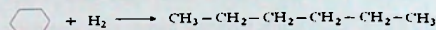
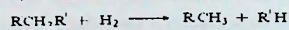
aylanish reaksiyalari. Ularga karbon kislotalarni uglevodorodlarga, kislota amidlari va nitrobirikmalarni aminlarga gidrirlanishini olish mumkin:



Buning natijasida sudvan tashqari, vodorod xlorid, ammiak, vodorod sulfid ham hosil bo'ladi:



Gidrirlash reaksiyalarining uchunchi guruxi destruktiv gidrirlash yoki gidrogenoliz deyiladi, bu jarayon uglerod-uglerod bog'ini parchalanishi bilan boradi. Ochiq zanjirli uglevodorodlar, naftenlar, yon zanjirli aromatik birikmalar bunday reaksiyalarga kirishadi:



Ushbu reaksiyalar degidrokondensatsiya va degidrotsikllanish jarayonlariga tamoman teskari.

Etilbenzolni katalitik degidrirlash jarayonning fizik-kimyoviy xossalarini FSMU usulida asoslang.

F

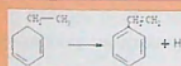
Etilbenzolni degidrirlash ikki bosqichli adiabatik turdagi reaktorda olib boriladi

S

Birinchi bosqichdan keyin stiroli miqdori 23% ga ikkinchi bosqichdan keyin 47% ga yetadi

M

Asosiy reaksiya



U

Jarayon endotermik tarzda sodir bo'ladi. temperaturaning ko'tarilishi va bosimning kamayishi bilan etilbenzolni stirolga aylanishi ortadi

1-Variant

1. Etilenga suvni birikish reaksiyasini nomi
 - A) gidratatsiya
 - B) gidroliz
 - V) gidrirlash
2. Olefinlarni gidratatsiyasi
3. Reaksiyalarni davom ettiring
 - a) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 - b) $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{OH} + \text{NaCl} \rightarrow$

2-Variant

1. Etilenga suvni birikish mahsuloti
 - A) etanol
 - B) etilen oksid
 - V) etilen oksid
2. Olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiyasi
3. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

3-Variant

1. Gidratatsiya reaksiyasi chiqimiga ta'sir qiluvchi omil
 - A) bosim
 - B) xomashyo kelish tezligi
 - V) aralashtirish tezligi
 - G) moddalar nisbati
2. Asetilen gidratatsiyasi
3. $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

4-Variant

1. Gidratatsiya reaksiyasi katalizatori
 - A) sulfokationit
 - B) ishqor
 - V) alyumosilikat
 - G) xlorbenzol
2. Degidratatsiya jarayonlari
3. $\text{CH}_3-\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$

5-Variant

1. Izopropanol olish xomashyosi
 - A) propilen
 - B) propan
 - V) etilen
 - G) asetilen
2. Suyuq va gaz fazasida degidratatsiyasida boradigan reaksiya qurilmalari.

3. Karbon kislotalar degidratatsiyasi

6-Variant

1. Olefinlarni to'g'ri gidratatsiyalash katalizatori

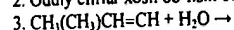
fosfat kislota

xlorid kislota

nitrat kislota

nitrat kislota

2. Oddiy efirlar xosil bo'lishi bilan sodir bo'ladigan degidratatsiya



7-Variant

1. Asetilenni gidratatsiya reaksiyasi mahsulotini nomi

sirka aldegid

etil spirti

chumoli kislota

chumoli aldegid

2. Etilenni to'g'ri gidratatsiyalash texnologik sxemasi

3. Past olefinlarni to'g'ri gidratatsiyalash

8-Variant

1. Suyuq fazadagi degidratatsiya mahsulotining nomi

morfolin

gidroxinon

fenol

benzaldegid

2. Sulfat kislotali gidratatsiya usuli bilan etil va izopropil spirtlarni birgalikda olish texnologiyasi

3. Etilen va propilenni sulfat kislota bilan gidratlash qurilmalari

9-Variant

1. Gaz fazasidagi degidratatsiya mahsulotining nomi

stirol

toluol

fenol

benzol

2. Etilenni sulfat kislotali gidratatsiyasi

3. Asetilen va olefinlarni gidratatsiyasiga misollar keltiring

10-Variant

1. Olefinlarni to'g'ri gidratatsiyalash katalizatori

fosfat kislota

xlorid kislota

nitrat kislota

nitrat kislota

2. Karbon kislotalar degidratatsiyasi

3. Gidratatsiya jarayonlariga misollar keltiring (metil, propil, izopropil spirtlari misolida)

11-Variant

1. Etilenga suvni birikish reaksiyasini nomi

- A) gidratatsiya
- B) gidroliz
- V) gidrirlash
- 2. Olefinlarni sulfat kislotali gidratatsiyasi
- 3. Reaksiyalarni davom ettiring
- a) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- b) $\text{C}_3\text{H}_{11}\text{OH} + \text{NaCl} \rightarrow$

12-Variant

- 1. Etilenga suvni birikish mahsuloti
- A) etanol
- B) etilen oksid
- V) etilen oksid
- 2. Olefinlarni gidratatsiyasi
- 3. $\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{CH}_3-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{CH}-\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

13-Variant

- 1. Gidratatsiya reaksiyasi chiqimiga ta'sir qiluvchi omil
- A) bosim
- B) xomashyo kelish tezligi
- V) aralashtirish tezligi
- G) moddalar nisbati
- 2. Asetilen gidratatsiyasi
- 3. $\text{CH}\equiv\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

14-Variant

- 1. Gidratatsiya reaksiyasi katalizatori
- sulfokationit
- ishqor
- alyumosilikat
- xlorbenzol
- 2. Degidratatsiya jarayonlari
- 3. $\text{CH}_3-\text{CH}_2=\text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$

15-Variant

- 1. Asetilenni gidratatsiya reaksiyasi mahsulotini nomi
- sirka aldegid
- etil spirti
- chumoli kislota
- chumoli aldegid
- 2. Sulfat kislotali gidratatsiya usuli bilan etil va izopropil spirtlarni birgalikda olish texnologiyasi
- 3. Past olefinlarni to'g'ri gidratatsiyalash

16-Variant

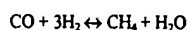
- 1. Suyuq fazadagi degidratatsiya mahsulotining nomi

- morfolin
 gidroksinon
 fenol
 benzaldegid
 2. Etilenni to'g'ri gidratatsiyalash texnologik sxemasi
 3. Etilen va propilenni sulfat kislota bilan gidratlash qurilmalari
 17-Variant
1. Asetilenni gidratatsiya reaksiyasi mahsulotini nomi
 sirka aldegid
 etil spirti
 chumoli kislota
 chumoli aldegid
 2. Etanol, izoprano, ikkilamchi butanollar xaqida
 3. Gidratatsiya va degidratatsiya jarayonlari va ularning farqi

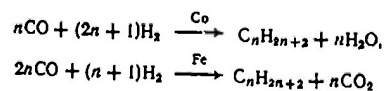
15-AMALIYOT

ISHLAB CHIQRISHNING TEXNOLOGIK SXEMASINI REAKTSIYA JARAYONI TAVSIFI ASOSIDA TUZISH

Uglerod oksidi va vodorod asosidagi sintezlar. CO va H₂ avvaldan ma'lum reaksiyalaridan biri bosim ostida, 200-250 °C temperaturada nikel metali katalizatori ishtirokida metan hosil bo'lish reaksiyasi hisoblanadi:



20-yillarda E.Fisher va G.Tropsh tomonidan CO va H₂ aralashmasiga ishqoriy metallar katalizatorlari ishtirokida 10-15 MPa bosim ostida kislorodli birikmalar aralashmasi, bosimni 3 MPa pasayishi natijasida asosan uglevodorodlar hosil bo'lishi aniqlandi. Kobalt ishtirokidagi reaksiya natijasida suv ajralishi, temir bilan esa uglerod ikki oksidi hosil bo'ladi:



Uglevodorodlarni Fisher va Tropsh usuli bilan sintez jarayoni qaytmas tarzda va juda katta miqdorda issiqlik ajralishi bilan sodir bo'ladi. (165-205 kDj olingan uglevodoroddagi har bir CH_2 guruh uchun). Eng samarador katalizator sifatida arzon temir qo'llaniladi, promotor sifatida 0,5% K_2O qo'llaniladi, jarayon xarorati 220-320 $^\circ\text{C}$ va bosimi 1,5-2,5 MPa tashkil etadi.

Jarayonning ikki turi mavjud. Qo'zg'almas va qo'zg'aluvchan qatlamli katalizatorlar ishtirokida olib boriladi, ikkala xolatda ham issiqlikni tashqariga chiqarishning samarali usuli qaynovchi suv kondensantni sovutish va yuqori bosimli bug'ni generirlashdan foydalaniladi.

Uglevodorodlar sintezini nafaqat CO va H_2 dan emas, balki metanolni seolitlar bilan katalizlash orqali ham olish mumkin. Uning ikki xil usuli sanoatga tadbiiq etilgan:

1). Qo'zg'almas katalizator qatlamli adiabatik reaktorda ikki bosqichda amalda oshiriladi. Birinchi bosqichda metanolni degidratlanishi natijasida dimetil efiri va suv Al_2O_3 dagisi muvozanatli mahsulotlar aralashmasi hosil bo'ladi. Ikkinchi reaktorda 340-410 $^\circ\text{C}$ va 2 MPa bosimda seolit ishtirokida 80%-dan yuqori chiqim bilan benzin va gazsimon uglevodorodlar hosil bo'ladi. Gazsimon uglevodorodlar 7-9 marta ortiqcha miqdorda ikkinchi bosqichli reaktorga retsirkulyasiyalanadi, bu esa reaksiya issiqligini akkumlyasiya qilish va jarayonni adiabatik sharoitda o'tkazish imkoniyatini yaratadi. Gazlar issiqligi bug' olishda qo'llaniladi.

2). Jarayon qo'zg'aluvchan qatlamli katalizatorli reaktorda 400 $^\circ\text{C}$ va 0,1-0,3 MPa bosimda bir bosqichda amalga oshiriladi. Bu sharoitda hosil bo'lgan issiqlik ichki sovutish vositalari yordamida amalga oshiriladi.

Hosil bo'lgan benzin tarkibida etarli miqdorda aromatik uglevodorodlar bo'ladi, ularni ekstraksiya usuli yordamida ajratish mumkin. Gazlar tarkibida past olefin va paraffinlar bo'ladi. Kuchsiz kislotali alyumosilikatli yoki borsilikagelli seolitlar ishtirokidagi katalitik jarayonda olefinlar chiqimi ortadi. Birinchi katalizatorlar ishtirokida etilen ko'proq miqdorda hosil bo'ladi, ular 300 dan past yoki 500 $^\circ\text{C}$ ga yaqin temperaturada ishlaydi, ikkinchi katalizatorlar ishtirokida esa propilen va buten miqdori ko'payadi, jarayon temperaturasi 550 $^\circ\text{C}$ tashkil qiladi.

Shunday qilib, CO va H₂ organik sintez mahsulotlari ishlab chiqarishda istiqbolli xom-ashyo hisoblanadi (parafin, past va yuqori olefinlar, aromatik uglevodorodlar olishda qo'llanilad).

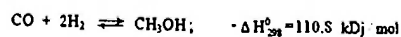
2. CO va H₂ asosida spirtlar sintez qilish. Metanol olish. Yuqorida bayon etilganidek, E.Fisher va G.Tropin yuqori bosim ostida CO va H₂ asosida kislorodli birikmalar (sintol)- spirtlar, aldegidlar, ketonlar, karbon kislota va murakkab efirlar sintez qilishdi. Ushbu birikmalar sintetik yoqilg'i sifatida o'z o'rnini topmadi, lekin ular asosida ba'zi bir yangi jarayonlar yaratildi. Jumladan, temir katalizatorligida, promotor sifatida oksidlar va ishqorlar qo'llanilib 160-190 °C va 20-30 MPa bosim ostida chiziqli tuzilishga ega bo'lgan yuqori birlamchi spirtlar olish mumkin. Rux oksidi ishqor bilan promotirlangan 400-475 °C va 20-40 MPa bosimda past spirtlar aralashmasi metanoldan boshlab, biroq izobutanol miqdori ko'proq hosil bo'ladi. Lekin ushbu jarayonlar orasida eng ahamiyatli bo'lgani metanol sintezi hisoblanadi.

Metanol rangsiz suyuqlik bo'lib, etanolga o'xshash xidga ega, t_{eruyiq}=64,7 °C. Suv va boshqa organik suyuqliklar bilan yaxshi aralashadi. U yonuvchan havo bilan 6-34,7% aralashmasi portlaydi, hamda zaxarli bo'lgani sababli katta xavfga ega.

Metanolning asosiy qismi formaldegid olish uchun qo'llaniladi. Shuningdek, u murakkab efirlar olishda oraliq mahsulot va metillovchi vosita sifatida ishlatiladi.

Metanolning bir qismi erituvchi sifatida ishlatiladi, lekin uning zaxarililigini e'tiborga olgan xolda, boshqa erituvchi tanlash maqsadga muvofiq bo'ladi. Bundan tashqari, metanol motor yoqilg'isini komponenti sifatida yuqori oktanli qo'shimcha sifatida yoqilg'iga qo'shiladi (uchlamchi butilmetil efiri) va uglevodorod yoqilg'ilari, past olefinlar va boshqalar sintezida istiqbolli oraliq mahsulot sifatida qo'llanishga tavsiya qilinmoqda.

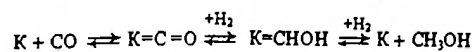
Uglerod oksidi va vodorod asosida metanol olish qaytar ekzotermik reaksiya asosiy sodir bo'ladi:



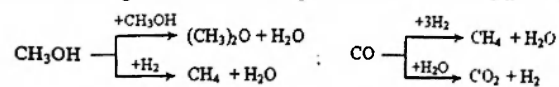
Jarayon ekzotermik bo'lgani uchun temperatura ko'tarilishi bilan muvozanat konstantasi kamayadi uning qiymati 300°Cda $2,316 \cdot 10^{-4}$, 400 °C da $1,091 \cdot 10^{-5}$ teng

bo'ladi. Shuning uchun bosimni ko'tarish talab qilinadi, chunki reaksiya natijasida gaz aralashmasi xajmini kamayishi kuzatiladi.

Metanolni hosil bo'lish mexanizmini quyidagi sxema bo'yicha ifodalash mumkin:

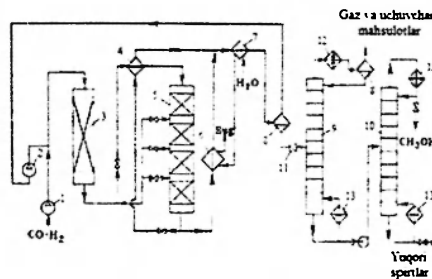


Oraliq mahsulotlar: dimetil efiri (metanolni degidratatsiyasi hisobiga), metan (metanol va CO ni gidrirlash mahsuloti), uglerod ikki oksidi va suv hosil bo'ladi:



Shuningdek, oz miqdorda boshqa spirtlar, aldegidlar va atseton hosil bo'ladi, lekin mis xrom oksidlari va ruxmishromli katalizatorlar ishtirokida reaksiya selektivligi yuqori bo'ladi, 95% ortadi.

Metanol sintez qilish texnologik sxemasi 15-rasmda keltirilgan.



15-rasm. Metanol sintez qilish texnologik sxemasi:

1-turbokompressor; 2- sirkulyasiyalovchi turbokompressor; 3-adsorber; 7-sovutgich; 8-separator; 9,10-rektifikatsiya kolonnalari; 11-drosselventili; 12-deflegmatorlar; 13-qaynatuvchi;

Tozalangan sintez-gaz 1-turbokompressorda 5-10 MPa bosimda siqiladi va sirkulyasiyadan keluvchi gaz bilan aralashiriladi, uni 2-turbokompressorda ishchi bosim hosil bo'lguncha siqiladi. Aralashmani 3-chi adsorberdan o'tkaziladi, u erda temir penta karbinoldan tozalanadi. Bu modda CO bilan jihoz temirini o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'ladi va reaktorda mayda dispers temir hosil qilib parchalanadi.

Bunda CH_4 va CO_2 hosil bo'lishi reaksiyalari maqsadga muvofiq emas. Shu sababga ko'ra, shuningdek vodorod korroziasini oldini olish uchun reaktor legirlangan po'latdan yasaliishi kerak.

Adsorberdan chiqadigan gaz ikki oqimga ajratiladi, bunda birinchi oqim 4-issiqlik almashirgichda isitiladi va sintez uchun 5-reaktoring tepa tomoniga yuboriladi, boshqa oqim esa 5-reaktordagi katalizator qatlamiga sovuq xolda temperaturani boshqarib turish va isikliki sarflari uchun yuboriladi. Gaz yuqoridan pastga qarab katalizator qatlami bo'ylab o'tadi va reaktoran chiqqanda uning temperaturasi $\approx 30^\circ\text{C}$ teng bo'ladi.

Ushbu gazni ham ikki oqimga ajratiladi: birinchi oqim 4-chi issiqlik almashirgichdan o'tadi va sintezga kelayotgan xom-ashyoni bir qismini isitishga xizmat qiladi, boshqa oqim esa 6- bug' generatoriga yo'naltiriladi, uning issiqigidan yuqori bosimli bug' olishda foydalaniladi. So'ngra gaz oqimlari birlashtiriladi va 7-sovutgichda sovutiladi, u erda metanol kondensatsiyalanadi va 8-yuqori bosimli separatorida gazdan ajratiladi. Separatorning yuqorisidan kelayotgan gaz 2-chi sirkulyasiya kompressorida siqiladi va sintez jarayoniga qaytariladi.

Separatori pastki tomonidan kelayotgan kondensat atmosfera bosimigacha drossellanadi va 9-chi rektifikatsiya kolonnasida metanol yoqish uchun kelayotgan erigan gazlar va uchuvchan mahsulotlardan (dimetil efiri) ajratiladi. 10-chi rektifikatsiya kolonnasida metanol xaydaladi, bunda metanolning tozaligi 99,95%, chiqimi 95% tashkil qiladi.

Nazorat savollari:

1. Benzolni oksidlashning asosiy va ikkilamchi mahsulotlari.
 2. Digidrooksi benzollar.
 3. Benzol xositalarini sanoatda olinishi.
 4. Metanol sintez qilish texnologiyasi
1. "Rezyume" usulli. Kichik guruhlarda muammolar o'rganilib, tahlil qilinadi va xulosa yozma ifoda etiladi. Taqdimotda xulosa ko'rsatilmaydi, boshqa talabalarning taqdimotga nisbatan fikrlari hisobga olinib yangi xulosa shakillantiriladi va avvalgi yozma xulosa bilan taqqoslanadi.

Na'muna:

Kamchiligi	Afzalligi

“Baliq sikeleti” usuli

“Baliq sikeleti” diagrammasida o'quvchilar guruhlarga ajratiladi. Har bir guruh bir hil topshiriqni bajaradi.

Guruh a'zolari o'quv topshiriqni hamkorlikda bajarib, har bir o'quvchi mavzuda ko'zda tutilgan bilim, ko'nikma va malakalami o'zlashtirishga e'tiborni qaratadi, strategiya nomi ko'rsatiladi, baliq tanasining yuqori qismida muommolar ko'rsatiladi, pastida ularning yechimining harakatlari yoziladi.

Na'muna: “Benzol xosilalari” mavzusida “Baliq sikeleti” grafigi organayzerini tuzing.



LABORATORIYA ISHLARINI OLIB BORISHDA QO'LLANILADIGAN YORDAMCHI JIHOZLAR VA QURILMALAR

Distillyator - distillangan suv olish uchun qo'llaniladi va turli laboratoriyalarda, tibbiyot korxonalarida va boshqa erlarda ishlatiladi. Distillyator Davlat farmakopeyaning FS 42-2619-97 XI moddasiga to'g'ri keladigan distillab, tozalangan suvni ishlab chiqaradi. Ushbu distillyator yuqori to'yingan eritmalar tayyorlash uchun kerak bo'ladigan tozalangan sovuq va issiq (+80°S) suv tayyorlay oladi.



Kolba isitgich suyuq va qattiq moddalarni isitish uchun, sintez va xaydash jarayonlarini o'tkazishda, fraksiya tarkibini nazorat qilishda, suv tarkibini joriy standart asosida aniqlashda va +600° C xaroratgacha qizdirish uchun mo'ljallangan xolatlarda ishlatiladi.

Analitik tarozi ko'p funksiyali elektron tarozi bo'lib, ilm va texnikaning turli soxalarida qo'llaniladi. Tarozi mikroprotessor bilan jixozlangan. Ishlash tamoyili elektro-magnit kompensatsiyana asoslangan. Xavodan asraydigan eshikchalari maksimal darajada muammosiz ochiladi, o'lchanadigan moddalarni qulay qo'yib olishga moslashtirilgan. Bunday tarozilar laborator xonalarida maxsus stollarga o'rnatiladi.



Mexanik aralashtirgich o'rta va yuqori qovushqoq moddalarni tayyorlashda, gomogenlashtirishda, aralashmalar tayyorlashda ishlatiladi. Aralashtirgichni keng diapazonda 40 dan 200 ayl./min. gacha nazorat qilish mumkin. Magnitli



aralastirgich - quyı va o'rtı qovushqoq moddalarnı aralastırırsh uchun mo'ljallangan. Aralastırırsh qurılısı o'zıda ikkıtı funksıyını mujassamlastırırđı: 500° C gacha qızdırırsh va suyuqlıknı arastırırsh.

Suyuqlanırsh xaroratını anıqlash jıxozi - unda 400 °S xaroratgacha moddalarnı suyuqlanırsh va qaynash xaroratını tez va anıq anıqlash mumkın.

Refraktometr - yuqorı yokı past qovushqoq suyuqlıklarnı sındırırsh ko'rsatgıchlarnı anıqlash uchun mo'ljallangan. Refraktometr prızması uchun bo'lınmada termostatlash uchun shlang ulagıch bor. Xaroratını anıqlashda raqamlı termometrđan qo'llanılırđı. O'lchash jarayonını o'tuvchı va butunlay aks etadıgan yorug'lık nurı ostıda olıb borılırđı. Uskunanıng kontakt suyuqlıgı bilan qattıq moddalarnı ham o'lchash mumkın.

IK fure-spektrometr - qattıq, suyuq va gaz moddalarnıng (organık sıntez mahsulotları, lak-bo'yoqlar, neft-gaznı qayta ırshash mahsulotları, farmakologık moddalar) IQ maydonıda yaqın va o'rtı yutırsh spektrınıng ro'yxatga olısh uchun mo'ljallangan. So'ng ularnı identifıkatsıya qırsh, xamda bır qanچa komponentlı bırıkmalarnı sıfat va mıqdorıy taxlıl qırsh anıqlanılırđı.

Xromatograf - organık va noorganık bırıkmalardagı suyuq va gaz xoldagı namunalarnıng tarkıbı, strukturası va sıfatını anıqlashga mo'ljallangan. Gaz xromatografıyası yordamıda molekulyar og'ırılıg 400 dan kam moddalarnı taxlıl qırsh mumkın. Mıqdorıy taxlılnı modda ırshlıkka chıdamlı bo'lsa, ya'ni dozatorıda bug'lansa va kolonkadan parchalanmasdan elıyırshına olıb borırsh mumkın. Modda xarakatsız fazada ırshanda barqaror solvatları xosıl qırshması kerak va xromatograf detalları tayyorlangan materiallar bilan ta'sırshnı kerak.

Spektrofotometr – ikki optik nurlanuvchi oqim nisbatini o'lchash uchun mo'ljallangan. Birinchi oqim aniqlanayotgan namuna, ikkinchisi esa aniqlanayotgan namunaga ta'sir etayotgan oqim. Optik nurlamshning turli to'liqin uzunliklarini o'lchash natijasida oqim nisbatlarining spektri kelib chiqadi. Asosan o'tkazish spektri yoki nurlanishning aks etish spektrini o'lchash uchun qo'llaniladi.



Rotatsion bug'lantirgich - past bosimda suyuqlikni xaydash yo'li bilan yo'qotish uchun mo'ljallangan. Rotatsion bug'lantirgich isitish hammomini yoqish uchun aloxida tugmacha, masofadan boshqarish paneli bilan jixozlangan va bug'lantirgichni yopiq tortish shkafida qulay nazorat qilish mumkin.



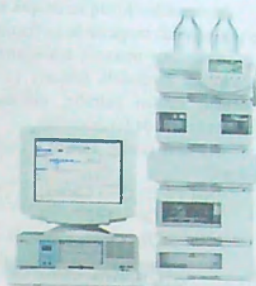
Kimyoviy laboratoriyalarda erituvchilarni aralash birikmalardan bug'lash, hamda suyuqliklarni ajratishda keng qo'llaniladi.

Yuqori samarador suyuqlik xromatografiyasi (YUSSX) – murakkab aralashmali birikmlarni ajratishning samarali usulidir. Xromatografik ajratishning asosi murakkab sistemadagi ajralayotgan birikma komponentlarining ajratish fazasi chegarasidagi Vander-Vaals o'zaro ta'siri (asosan molekulararo) hisoblanadi.

Suyuqlik xromatografiyasining prinsipi - birikmadagi komponent-larning ajralishidir, bir-biri bilan aralashmaydigan fazalar o'rtasida bir tekisda taqsimlanishga asoslanib, ulardan biri harakatsiz, ikkinchisi harakatchandir (elyuent). YUSSXning farqli xususiyati unda yuqori bosim (400 bargacha) va mayda sorbentlar (3-5 mkm dan 1,8 mkm gacha) ishlatiladi. Bunda murakkab birikmalar to'liq va butunlay ajraladi (taxlilning o'rtacha vaqti 3 dan 30 minutgacha).

YUSSX usuli kimyo, neft kimyosi, biologiya, [biotexnologiya](#), [meditsina](#), oziq-ovqat sanoati, atrof muhitni muxofaza qilish, dori darmon sanoati va ko'pgina soxalarda qo'llaniladi.

Gel singdiruvchi xromatograf - suyuqlik xromatografining bir turi bo'lib, unda sorbentning, ya'ni harakatsiz gel faza g'ovaklari ichidagi erituvchi, hamda erituvchidagi zarrachalarning orasidagi ajralish boradi. Moddalarning saqlanishi ulardagi molekula kattaligiga, ularning shakliga, harakatsiz fazaning g'ovaklariga singish xususiyatiga bog'liq. Gel singdiruvchi xromatografiyaning prinsipial xususiyati eritmadagi xajmi 10^2 dan 10^8 gacha molekulyar massali molekullarning ajralishiga asoslangan, ya'ni sintetik yuqori molekulyar moddalar va biopolimerlarni taxlil qilishda juda qulay.



Xromato-mass-spektrometr – gaz xromatografi va mass-spektrometrdan iborat bo'lgan qurilma bo'lib, organik moddalar, tibbiyot preparatlari, doridarmon, gerbitsidla, biologik sistemalar, ekologik muhitni nazorat etishda modda va birikmalarni aniqlashda qo'llaniladi.

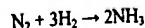
Organik moddalar ishlab chiqarish uchun qo'llaniladigan xomashyo manbalari

Organik moddalar ishlab chiqarishda qo'llaniladigan tabiiy hom ashyolar: havo, suv, mineral tuzlar (masalan, osh tuzi-natriy xlorid, potash-kaliy xlorid, kal-tsiy ftorid), tabiiy gaz, neft, toshko'mir, torf, slanets, yog'och kiradi.

Havo. 1754 yilda Djozef. Blek tajriba yo'li bilan havo gazlar aralashmasidan iborat ekanligini, uning tarkibida quyidagi komponentlar borligini aniqlagan. % (hajm): azot-78,084; kislorod-20,9476; argon-0,34; uglerod ikki oksid-0,034; neon-0,001818; metan-0,0002; geliy-0,000524, kripton-0,000114; vodorod-0,00005 va ksenon-0,0000087.

Sanoatda havo mexanik aralashmalardan tozalanadi va oksidlash jarayonlarida arzon oksidlovchi, issiqlik tashuvchi, shuningdek texnik azot va kislorod olishda ajratuvchi sifatida qo'llaniladi.

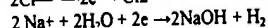
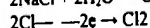
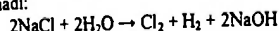
Azot. O'z navbatida azotni inert gaz sifatida gazlarni suyultirish uchun qo'llaniladi; boshqaruv o'lchash asboblari ishchi jism, shuningdek ammiak olishda foydalaniladi:



Ammiakdan sovuq va issiqlik tashuvchi sifatida, qishloq xo'jaligi uchun mineral o'g'itlar ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

Suv. Suv mexanik aralashmalardan tozalanadi; agarda kerak bo'lsa, maxsus kolonkalar yordamida ishqoriy va ishqoriy – yer metallaridan tozalanadi. Undan tashqari, suvdan gidroliz, gidratatsiya jarayonlarida bug' ko'rinishida issiqlik tashuvchi sifatida foydalaniladi.

Osh tuzi (natriy xlorid). Undan sanoat miqyosida elektroliz yo'li bilan xlor olinadi:



Ushbu usul bilan olingan xlor turli xil xlororganik birikmalar olishda xomashyo hisoblanadi.

Vodorod gidrirlash jarayonlarida va ammiak sintezida qo'llaniladi.

Natriy gidroksid (kaustik) gidroliz jarayonlarida (fenollar olishda) va nordon suvlarni neytrallashtirishda qo'llaniladi.

Tabiiy gaz

Tabiiy gaz organik sintez sanoatida asosiy xomashyo manbalaridan biri hisoblanadi. Tabiiy gaz arzon, yuqori kaloriyali yoqilg'i turiga kiradi, ayniqsa xo'jalik maqsadlarida keng qo'llaniladi.

Tabiiy gazning tarkibi bir xil bo'lmaydi, u paydo bo'lgan joyiga bog'liq: toza gazlar tarkibida metan, inert gazlar aralashmasi; uglerod ikki oksid va oltingugurt to'rt oksid bo'ladi. Yo'ldosh gazlar C₃-C₅ uglevodorodlardan tashkil topgan (1-jadval).

Tabiiy gaz tarkibida olefin va atsetilen uglevodorodlari bo'lmaydi

1-jadval

Tabiiy va yo'ldosh gazlarning tarkibi

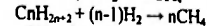
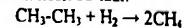
Gazlar nomi, % CH₄ C₂H₆ C₃H₈ C₄H₁₀ C₅H₁₂ H₂

Tabiiy gaz 80-97 0,5-4 0,5-1,5 0,1-1 0-1 2-13

gazlar (separatsiyadan so'ng) 40-75 5-20 2-20 1-7 0,5-5 5-18

Neftni stabillashdan so'ng 5-10 20-30 30-40 15-25 -

30% yaqin gaz kimyoviy qayta ishlanadi. Yuqori ugleyevodorod aralashmalaridan gazlarni gidrogenoliz yo'li bilan tozalanadi, ya'ni gazga vodorod qo'shish va aralashmani gyetyerogen katalizator (tashuvchida nikel) ustidan 120-180 °C xaroratda o'tkazilganda uglerod-uglyerod bog'larni uzilishi natijasida myetan hosil bo'ladi:



SHunday qilib, hozirgi kunda yuqoridagi uchta xomashyo: toshko'mir nyeft, gaz asosida organik sintez sanoati rivojlanmoqda va takomillashmoqda. Organik sintez mahsulotlari olish uchun qo'llaniladigan asosiy xomashyo moddalarni quyidagi byeshta sinfga ajratish mumkin:

1) parafinlar (metan CH₄-dan to CH₄₀-gacha);

- 2) olefinlar (C_2H_4 , C_3H_6 , C_4H_8 , C_5H_{10} va h.k.);
- 3) aromatik uglyevodorodlar (benzol; toluol; ksilol, naftalin va h.k.);
- 4) atseti en (C_2H_2);
- 5) uglerod oksid va sintez gaz (CO va H_2 aralashmasi).

Asosiy organik sintez texnologiyasining asosiy maqsadi, ko'p assortimentli monomerlar, erituvchilar, dorivor preparatlar sintez qilish uchun xomashyolar, o'simliklarni himoya qiluvchi vositalar va boshqa mahsulotlarni arzon va sodda usullar bilan olishdan iborat. Undan tashqari, ishlab chiqarish texnologiyasi ko'p tonnali bo'lgani sababli, ekologik zararsiz bo'lishi kerak.

Asosiy organik sintez texnologiyasining asosiy vazifalaridan biri energiya va resurslarni tejaydigan, kam chiqindili, inson salomatligi va atrof muxitga xavfsiz, ilg'or texnologiyalarni yaratish va joriy qilishdan iborat. D.I.Mendeleyev aytganidek: "Ilg'or texnologiyaning asosiy vazifasi, ishlab chiqarishning keraksiz chiqindisidan foydali mahsulot olish yo'llarini izlash" hisoblanadi. Asosiy yoki og'ir organik sintez degan iborani ma'nosi – bu ko'p tonnali mahsulot ishlab chiqarish bo'lib, ular boshqa organik mahsulotlar olish texnologiyalari uchun tayanch hisoblanadi.

Asosiy organik sintez uchun boshlang'ich moddalar

Asosiy organik sintezning dastlabki mahsulotlari parafin, olefin, naftan va aromatik uglyevodorodlar, asetilen, uglerod oksidi va vodorod (1-rasm).

Past molekulyar og'irlikdagi parafinlar tabiiy gazlardan ajratib olinadi va yuqori molekulyar og'irlikdagi kerosin aralashmalari ma'lum neft fraksiyalaridan olinadi. Izomerlanish jarayonlari oddiy kerosinlarni izoparafinlarga aylantirishga imkon beradi. Aromatik va olefin uglyevodorodlar, asetilen, uglerod oksidi va vodorod ishlab chiqarish uchun piroliz, katalitik kreking, katalitik riforming va konversiya jarayonlari qo'llaniladi.

Uglyevodorodlarni qayta ishlash usulini tanlash uglyevodorod xom ashyosining tarkibiga va ushbu uglyevodorodlardan olinadigan mahsulotlarga bog'liq.

Uglyevodorodlarni qayta ishlashning barcha usullari yuqori haroratni talab qiladi. Bunday sharoitda uglyevodorodlar turli xil va juda murakkab kimyoviy o'zgarishlarga uchraydi.

1- LABORATORIYA ISHI

**Organik moddalar kimyosi va texnologiyasi fanidan
laboratoriya mashg'ulotlari bo'yicha texnika xavfsizligi
qoidalari. Asbob-uskuna va jibozlar**

Organik moddalar, erituvchilar, oson yonuvchan tez yonuvchan birikmalar bilan ish olib borilganda qo'yidagi qoidalarga qat'iy amalda rioya qilinishi zarur:

a) Organik moddalar oson yonuvchan va shunga o'xshash xususiyatlarga ega birikmalarni olovga yaqin bo'lgan joyda saqlash mutlaqo mumkin emas;

b) Laboratoriya tajribasi o'tkaziladigan qurilmalarni yig'ganda gaz va havo holatidagi organik moddalar chiqmasligi uchun uskunani zichligini (germetikligini) ta'minlash kerak;

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

g) Yong'inni oldini olish choralarini ko'rish lozim. Agarda organik moddalar yonsa suv bilan o'chirnaslik kerak. Yonayotgan organik moddani, kislotani o't o'chirgichlar bilan yoki qum, kigiz yordamida o'chirish zarur.

Elektr dastaklar va uskunalar bilan ishlash qoidalari

1) Tez alanganuvchi moddalar va erituvchilar bilan laboratoriya mashg'ulotlari olib borishda ishlaganda ochiq holdagi elektr simli asboblardan foydalanish taqiqlanadi.

2) Elektr asboblardan yong'in chiqqan holatda ularni asbestli mat o'chiq yoki o't o'chirgichlardan foydalanib o'chirish zarur.

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

Gaz holdagi moddalar bilan ishlash qoidalari

1) Gaz bilan to'ldirilgan balon, idishlar tashqi issiqlik ta'siridan saqlanishi kerak.

2) Yonuvchan gazlar bilan ishlaganda zich yopilgan (germetik) yopiq va olovdan saqlangan bo'lishi kerak.

3) Qullaniladigan standart gaz balonlarini maxsus ko'rsatilgan joylarda saqlanishi kerak.

Zaharli moddalar bilan ishlash qoidalari

1) erituvchi va uchuvchan zaharli moddalar bilan laboratoriya mashg'ulotlari havo tortuvi (ventilyatsiya) shkaflarida olib borilishi kerak.

2) erituvchi va zaharli moddalar bilan ishlashda kuyish xavfidan ehtiyot bo'lish zarur. Ularni to'kilishi va sachrashiga yo'l qo'ymaslik kerak.

3) Zaharli moddalar turgan idishdan ularni faqat pipetka yordamida tortib olish kerak. Og'iz yordamida so'rib olish taqiqlanadi.

Kislota va ishqorlar bilan ishlash qoidalari

1) Kislotani suv bilan aralashtirishda doimo kislotani suvga qo'yish zarur.

2) Ishqorni suvda eritilayotgan paytda doimo aralashtirilib turish lozim.

3) Kislotani suv yoki sodali suvda yuvib tashlash kerak.

Laboratoriya uskunalarini ishga tayyorlash

Tajribalar o'tkazish uskunalarini yig'ishda ularni tozaligiga, biriktirish moslamalariga e'tibor berish tajriba samaradorligini oshiriladi. Kimyoviy idishlarni yuvishda xromli aralashmadan foydalanish zarur. Metaldan yasalgan uskunalar: reaktor, kublamani kerosin, benzinda yuvib, toza havoda quritish kerak. Shundan so'ng laboratoriya ishini olib borish mumkin. Tajribani o'tkazishdan avval, ishni bajarish usuli bilan to'liq tanishib chiqish kerak.

Organik moddalarni tozalash usullari

Suyuqliklarni ajratib olish, tozalash uchun haydash usuli atmosfera bosimida amalga oshirilsa, bunday haydash *oddiy haydash usuli* deyiladi. *Molekulyar haydash* deb, past bosimda, suyuqlikning qaynash haroratidan past temperaturada haydashga aytiladi va ikkiga bo'linadi: 1) *vakuumdahaydash*. 2) *suv bug'i bilan haydash* (1,2-rasm).

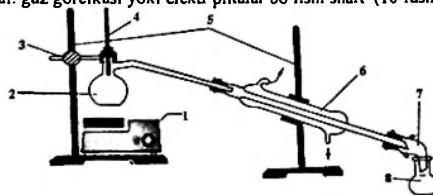
Haydash – ko'p komponentli suyuq aralashmalarni tarkibi bilan farq qiladigan alohida fraksiyalarga ajratish jarayonidir. Bu usulning mohiyati shundaki, suyuqlik qaynash haroratigacha qizdiriladi va uning bug'lari sovitkichda kondensatlanib, distillyat hosil qiladi.

Suyuqlik qizdirilganda uning ustida hosil bo'lgan bug'ning bosimi atmosfera bosimiga tenglashganda suyuqlik qaynaydi. Demak, suyuqlikning qaynash harorati bilan atmosfera bosimi o'rtasida bog'liqlik – proporsionallik mavjud. Haydash olib borilayotgan sharoitga qarab, odiy haydash va molekulyar haydash usullariga bo'linadi.

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

Oddiy haydash o'z navbatida ikkiga bo'linadi: 1) odiy haydash 2) fraksiyalab haydash. Oddiy haydash usuli a) suyuqliklar aralashmasini ajratish uchun, b) suyuqlikni unda erigan qattiq moddadan ajratib olish, v) to'yingan eritma hosil qilish, v) suyuqlik miqdorini pasaytirish uchun, g) suyuqlikning qaynash haroratini ma'lum bir atmosfera bosimida aniqlash uchun qo'llaniladi. Suyuqliklarni tozaligini aniqlash, ularni identifikatsiyalash uchun ham haydash usulidan foydalaniladi. Toza moddalar 1-2°C oraliqda haydaladi. bu uning haqiqiy ekanligini isbotlaydi.

Oddiy haydash usulini amalga oshirish uchun quyidagi asboblarni: haydash kolbasi, sovitgich, allonj, termometr, yig'gich kolbalar ishlatiladi, bundan tashqari issiqlik manbai: gaz gorelkasi yoki elektr plitalar bo'lishi shart (16-rasm).



16-rasm. *Suyuqliklarni odiy haydash uchun ishlatiladigan asboblarni: 1- Bunzen gorelkasi, 2- haydash kolba (Vyurts kolbasi), 3-lapka, 4- termometr, 5- shtativlar, 6- Libix sovitgichi 7- allonj, 8-yig'gich kolba*

Haydash kolbasi sifatida har xil sig'imli yumaloq tubli kolbalar nasadkalari bilan, noksimon kolbalar, yonaki trubkali kolbalar – Vyurts kolbasi ishlatilishi mumkin.

Uy haroratida qotishi mumkin bo'lgan moddalar uchun xanjarsimon kolbalardan haydash kolbasi sifatida foydalaniladi.

Haydash kolbasiga ko'pi bilan kolbaning 2/3 qismigacha suyuqlik solish mumkin. Haydalanayotgan modda o'zining qaynash haroratida parchalanib ketmasa, ya'ni barqaror bo'lsa, bunday hollarda haydash oddiy sharoitda – atmosfera bosimida olib boriladi. Masalan, oson uchuvchan moddalar – uglevodorodlar, spirtlar, oddiy va murakkab efirlar, kichik molekullari kislotalar va shunga o'xshash suyuq organik moddalar oddiy haydash usulida haydaladi.

Haydash kolbasi sifatida ko'pincha, yon tomonida qiyaroq naychasi bo'lgan yumaloq tubli kolba – Vyurts kolbasi ishlatiladi. qaynash harorati 100°C dan past bo'lgan suyuqliklarni haydash uchun ($t_{qayn} < 100^{\circ}\text{C}$) naychasi yuqori bo'lgan kolba, yuqori temperaturada qaynaydigan ($t_{qayn} < 160^{\circ}\text{C}$) suyuqliklar uchun naychasi pastroqda bo'lgan Vyurts kolbalari ishlatiladi.

Kolbaga termometr probka yordamida, undagi simobning yuzasi kolba naycha og'zidan biroz pastroq qilib o'rnatiladi. Bunda termometning simobli qismi haydalayotgan suyuqlik bug'larining o'rtasida bo'lishi kerak. Kolbadagi suyuqlik bir tekis qaynashi uchun unga mayda g'ovak materiallar (chinni, sopol bo'lakchalari) yoki bir uchi kavsharlangan kapillyar shisha naychalar solinadi. G'ovak materialdagi havo bug' hosil bo'lishini osonlashtirib, suyuqlikni ortiqcha qizib va otilib ketishiga yo'l qo'ymaydi.

Haydash kolbasi Libix sovitgichiga ulanadi. Kolbaning naychasi sovitkichning ichiga 4-5 sm kirib turishi kerak.

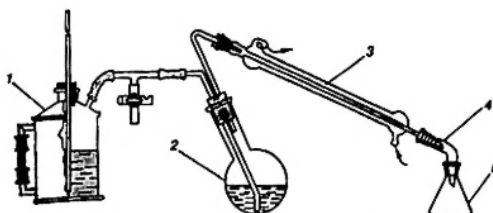
Haydalayotgan moddaning qaynash haroratiga, haydalayotgan suyuqlikning miqdoriga ko'ra va haydash tezligiga qarab katta yoki kichik sovitgich tanlanadi. Qaynash harorati 140°C gacha bo'lgan suyuqliklarni haydashda Libix sovitgichi ishlatiladi. Undan yuqori haroratda havo sovitgichlaridan foydalaniladi. Havo sovitgichlari – diametri 4-5 sm li uzun shisha naylar bo'lib, ularda sovituvchi agent – havo.

Sovitgichda kondensatlangan suyuqlik yig'gichga ichki diametri 4-5 mm bo'lgan alonj orqali tushiriladi. Yig'gichlar sifatida barcha yassi tubli kolbalar, konussimon – erlenmeyer kolbalari ishlatilishi mumkin.

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

Haydalayotgan suyuqlikning qaynash haroratiga ko'ra, u suv hammomi ($t_{qayn} < 86^{\circ}\text{C}$), asbest to'r ustida elektr plitasida qizdiriladi. Ba'zan yuqori temperaturada qaynaydigan suyuqliklar qum yoki moy hammomi yordamida ham haydaladi. Tez alanganadigan, past temperaturada qaynaydigan suyuqliklar (spirt, benzol, toluol va boshq.) suv hammomida haydaladi.

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



17-rasm. Suyuqlarni suv bug'i bilan haydash uchun ishlatiladigan asbob:
1- suv bug'i hosil qiluvchi kolba, 2 -haydash kolbasi, 3- sovitgich, 4 -alonj,
5- Yig'gich kolba

Texnikada toshko'mir smolasidan benzolni ajratishda, anilin, naftalin, kamfora, efir moylari va boshqa ko'p organik moddalarni tozalash hamda ajratib olishda suv bug'i bilan haydash usulidan keng foydalaniladi.

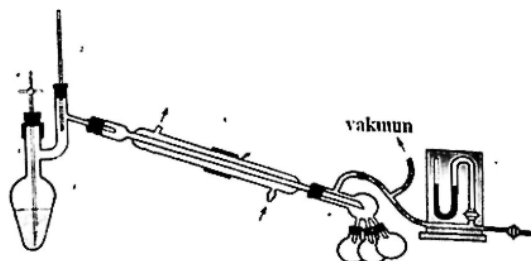
Geterogen sistema bug'ining umumiy bosimi alohida olingan komponentlar (haydalayotgan A modda va suv) ning partial bosimlarining yig'indisiga teng.

$$R = R_A + R_{\text{suv}}$$

Umumiy bosim (R) har bir komponent bosimidan katta bo'ladi. R_A , R_{suv} ham aralashma umumiy bosimidan kichik. Demak, aralashma shu aralashmani tashkil etgan har bir suyuqlikning qaynash temperaturasidan past temperaturada qaynaydi. Shuning uchun bu usul bilan qaynash temperaturasida parchalanib ketadigan moddalarni tozalash mumkin. Temperatura ko'tarilishi bilan suvning va u bilan aralashmaydigan suyuqlik bug'larining bosimi ortib boradi. Ularning partial bosimlarining yig'indisi atmosfera bosimiga tenglashganda 100°C dan past haroratda qaynay boshlaydi. Haydashni olib borish uchun moddalar yaxshilab quritiladi, ularning suv bug'i bilan avval uchuvchanligi tekshiriladi. Buning uchun stakandagi 1-2 ml suvga haydalishi lozim bo'lgan moddadan ozgina solinadi. Stakan usti soat oynasi bilan berkitiladi. Aralashma qaynaguncha qizdiriladi. Bunda kondensat loyqalansa, demak moddani suv bug'i bilan haydash mumkin.

Suv bug'i bilan haydash asbobi suv bug'i hosil qiluvchi kolbadan, haydash kolbasidan, sovitkich, alonj va yig'gich kolbadan iborat. Suv bug'i hosil qiluvchi kolbaning 1/2 yoki 2/3 qismigacha suv solinadi. Bu kolbaga yana bosimni tenglashtirish uchun kolbaning tubigacha shisha trubka tushirilgan.

Haydash kolbasi sifatida yumaloq tubli kolba olinadi. Unga biri suv bug'i hosil qiluvchi kolbaga ulanadigan trubka, ikkinchi sovitkichga ulanadigan shisha naylar o'rnatilgan probka bilan berkitiladi.



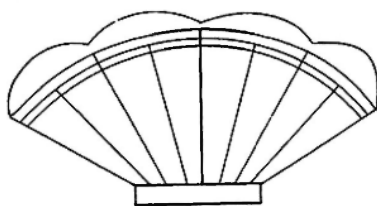
18-rasm. Vakuimli haydash qurilmasi 1- o'tkir tubli (haydash uchun) Klyayzen kolbasi; 2-termometr; 3- kapillyar; 4-qisqich; 5- sovutgich (Libix); 6- pauk (yig'gich); 7-simob ustunini ko'rsatuvchi asbob.

Tajriba natijalarini tekshirish va hisobot tuzish

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

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

Moddalarni tozalash usulini “Yelpig‘ich” usuli



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

NAZORAT SAVOLLARI

1. Haydash turlarini aytib o‘ting.
2. Suyuqliklarni suv bug‘i bilan haydalayotganda qanday asbob uskunalardan foydalanamiz?
3. Oddiy haydash usulining qaynash harorati necha xaroratdagi aralashmalar uchun qo‘llaniladi?
4. Rektifikatsiya usuli deganda nimani tushunasiz?
5. Vakuimli haydash bilan oddiy haydashning farqini tushuntiring
6. Organik moddalarni tozalashda qanday haydash usullaridan foydalanamiz?
7. Qanday moddalarni vakuum yordamida haydaladi.
8. Suv bug‘i bilan haydash deganda nimani tushunasiz va qanday moddalar bu usulda tozalanadi.

2 – Laboratoriya ishi.
Galogenlash jarayonlari
To'yinmagan birikmalarni xlorlash va
bromlash

Organik birikmalarga galogen atomlari kiritiladigan barcha jarayonlarga galogenlanish deyiladi. Galogenning turiga qarab fluorlanish, xlorlash, bromlash va yodlash reaksiyalari mavjud.

Xlorlash jarayonlari quyidagi yo'nalishlarda borishi mumkin: xlor atomlari o'miga turli atomlarni (yoki atomlar guruhlarini) almashtirish va to'yinmagan bog'lanishlarga yoki quyi valentlik holatidagi atomlarga xlor qo'shilishi.

Sanoatdagi asosiy jarayonlar: parafinlar, olefinlar va aromatik uglevodorodlarni xlorlash, olefinlarni xlorgidrlash, to'yinmagan birikmalarni gidrogalogenlash, xlor hosilalarini parchalash, parafin va olefinlarni oksidlovchi xlorlash:

Sanoatda galogenlovchi moddalar sifatida erkin galogenlar, vodorod galogenidlari, noorganik kislota galogenidlari, gidrogalogen kislotalarning tuzlari ishlatiladi.

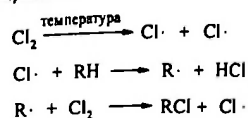
Galogenlash reaksiyalari orasida yetakchi o'rinni xlorlash reaksiyalari egallaydi, bu esa yirik sanoat miqyosida ko'plab galogen hosilalarini ishlab chiqarishga imkon beradi: vinilxlorid, xloropren, tetrafloroetilen, monoxlorotrifloretilen, vinilidenxlorid, monoxloridlar va vinilimerlar - bular makromolekulyar birikmalar ishlab chiqarish uchun materiallar; shuningdek, geksaxlorotsikloheksan, geksaxlorpentadienlar va boshqalar - organogalogen pestitsidlar; metilxlorid, uglerod tetraklorid, xloretilenlar - xlororganik erituvchilar; freonlar - parafinlarning xlorflor hosilalari (sovutgichlar, o't o'chiruvchilar, puflovchi moddalar va boshqalar sifatida ishlatiladi); etil, metil, allil, xlorbenzol, xlorgidrinlar, dikloroetan va boshqalar xloridlar organik sintezning oraliq mahsulotidir.

Organik birikmalarga galogen atomlari kiritiladigan barcha jarayonlarga galogenlanish deyiladi. Galogenning turiga qarab fluorlanish, xlorlash, bromlash va yodlash reaksiyalari mavjud.

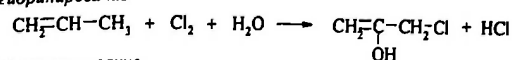
Xlorlash jarayonlari quyidagi yo'nalishlarda borishi mumkin: xlor atomlari o'miga turli atomlarni (yoki atomlar guruhlarini) almashtirish va to'yinmagan bog'lanishlarga yoki quyi valentlik holatidagi atomlarga xlor qo'shilishi.

Sanoatdagi asosiy jarayonlar: parafinlar, olefinlar va aromatik uglevodorodlarni xlorlash, olefinlarni xlorgidrlash, to'yinmagan birikmalarni gidrogalogenlash, xlor hosilalarini parchalash, parafin va olefinlarni oksidlovchi xlorlash:

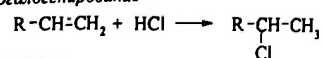
хлорирование



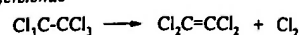
хлоргидрирование



гидрогалогенирование



расщепление



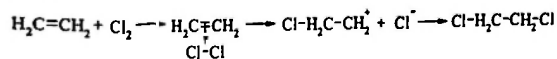
Sanoatda galogenlovchi moddalar sifatida erkin galogenlar, vodorod galogenidlari, noorganik kislota galogenidlari, gidrogalogen kislotalarning tuzlari ishlatiladi.

Galogenlash reaksiyalari orasida yetakchi o'rinni xlorlash reaksiyalari egallaydi, bu esa yirik sanoat miqyosida ko'plab galogen hosilalarini ishlab chiqarishga imkon beradi: vinilxlorid, xloropren, tetrafloroetilen, monoxlorotrifloretilen, vinilidenxlorid, monoxloridlar va vinilimerlar - bular. makromolekulyar birikmalar ishlab chiqarish uchun materiallar; shuningdek, geksaxlorotsiklogeksan, geksaxlorpentadienlar va boshqalar - organogalogen pestitsidlar; metilenxlorid, uglerod tetraklorid, xloretilenlar - xlororganik erituvchilar; freonlar - parafinlarning xlorflor hosilalari (sovutgichlar, o't o'chiruvchilar, puflovchi moddalar va boshqalar sifatida ishlatiladi); etil, metil, allil, xlorbenzol, xlorgidrinlar, dikloroetan va boshqalar xloridlar organik sintezning oraliq mahsulotidir.

Xlorlash jarayonlari keng harorat oralig'ida (20-500 ° C), katalizatorlar va initsiatorlar mavjudligida ham, yo'qligida ham amalga oshiriladi. Jarayon sharoitlari shunday tanlanadiki, boshlang'ich uglevodoroddan maqsadli xlororganik birikmaning chiqishi maksimal bo'ladi.

Gaz fazasida olefinlarni xlorlash jarayonida birikish va almashinish jarayonlari radikal zanjir mexanizmgacha muvofiq davom etadigan ikkita mustaqil parallel reaksiyalardir.

Reaksiya mahsuloti yoki erituvchi suyuq fazada bo'lsa, xlorlanish p-kompleks va karboniy ionining oraliq hosil bo'lishi orqali ion mexanizmgacha muvofiq davom etadi:



Qo'sh bog'ga galogenlarni birikishi orqali olinadigan asosiy mahsulotlar: dikloroetan (vinilxlorid, vinilidenxlorid, etilendiamin sintezi uchun ishlatiladi), 1,2-

dixloropropan (erituvchi va fumigant sifatida ishlatiladi), dixlorobutan (sintez uchun ishlatiladi), adipin kislota va geksametilendiamin).

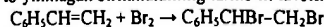
Ishning maqsadi: galogenlanishning nazariy asoslarini o'rganish va xlorini to'yinmagan birikmalarga birikish reaksiyasini olib borish.

Reaktivlar: kaliy permanganat, konsentrlangan xlorid kislota, neft smolasi, ksilen, xloroform, brom eritmasi, muzli sirka kislotasi, etanol, natriy tiosulfat, kaliy yodid, kraxmal.

Uskunalar: uch bo'yinli dumaloq tubli kolba (250 ml), qo'shiladigan voronka, suv vannasi, konussimon kolba (250 ml), pufakcha, aralashtirgich, elektr pechka, termometr, shisha naycha, stakan (50 ml), analitik tarozi.

Ish bajarish tartibi: Ishni boshlashdan oldin, o'qituvchining topshirig'iga muvofiq, reaksiyaga qo'llanilishi kerak bo'lgan reaktivlar miqdorini hisoblash kerak.

Buning uchun birinchi bosqichda o'rganilayotgan smola namunasining brom soni aniqlanadi. Brom soni - 100 g tekshirilayotgan moddaga qancha gramm brom qo'shilganligi. Undagi to'yinmagan birikmalarning tarkibini tavsiflaydi:

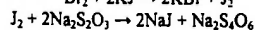
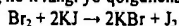


Og'irligi 0,1 g bo'lgan o'rganilayotgan smola namunalari har birining sig'imi 50 ml bo'lgan ikkita stakanga solinadi. Namunalar analitik tarozida 0,0001 g aniqlikda tortiladi.

Stakanlarga 10 ml xloroform soling, tarkibini aralashtiramiz va muzli hammomda 5 °C ga sovutib qo'ying. Keyin har bir kolbaga 0,1 ml bromning muzli sirka kislodagi eritmasidan shunday miqdorda quyiladiki, idishlarning tarkibi sovutilgandan keyin ham ortiqcha bromdan sariq rangda qoladi.

Olingan aralashmalar 5 °C ga qadar sovutiladi va bu haroratda 5 daqiqa davomida qorong'i joyda saqlanadi. Shundan so'ng, 5 ml 10% kaliy yodid eritmasi va 1 ml kraxmal (indikator) qo'shing.

Ajralayotgan yod darhol 0,1 N natriy tiosulfat eritmasi bilan kuchli aralashtirib titrlanadi. Titrlash eritmalarning ko'k rangi yo'qolguncha davom ettiriladi:



Parallel ravishda aralashma 10 ml xloroform, 1 ml 0,1 N brom eritmasi va 5 ml 10% kaliy yodid eritmasi bilan titrlanadi. (tajriba).

Brom soni quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$b.s. = \frac{(a-b) \cdot 0,008 \cdot K \cdot 100}{g}$$

bu yerda a - toza tajribada titrlash uchun sarflangan 0,1 n Na₂S₂O₃ eritmasining hajmi, ml;

b - tekshirilayotgan namunani titrlash uchun sarflangan 0,1 n Na₂S₂O₃ eritmasining hajmi, ml;

g - sinov namunasining og'irligi, g;

0,008 - bir ml 0,1 n Na₂S₂O₃ eritmasiga to'g'ri keladigan gramm brom soni;

K - 0,1 N Na₂S₂O₃ eritmasi uchun tuzatish.

Keyin, 150 g og'irligidagi 20% NPS eritmasini to'yintirish uchun zarur bo'lgan xlor miqdorini formuladan foydalanib hisoblanadi:

$$N = \frac{b \cdot ch \cdot m \cdot M_{Cl}}{100 \cdot M_{Br}}$$

N - reaksiyaga kerak bo'lgan xlor miqdori, g

b.h. - berilgan NPS namunasi uchun brom raqami, g

m - smolaning og'irligi, g

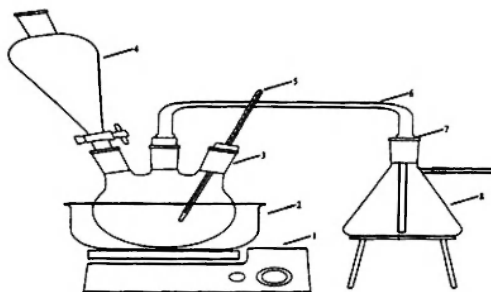
M_{Cl} - Cl_2 ning molyar massasi, g/mol

M_{Br} - Br_2 ning molyar massasi, g/mol

Reaksiya tenglamasiga asosanib, ketakli miqdordagi reagentlarni ($KMnO_4$ va HCl) aniqlanadi:



Kaliy permanganatning taxminiy miqdori uch bo'yinli kolbaga solinadi va konsentrlangan xlorid kislotaning taxminiy miqdori tomchilatib yuboriladigan voronkaga quyiladi (19-rasm).



19-rasm. Neft polimeri smolasi eritmasini xlor bilan to'yintirish uchun qurilma: 1 - aralashtirgichli elektr pechka; 2 - suv hammomi; 3 - uch bo'yinli kolba; 4 - tomchilatgich voronka; 5 - termometr; 6 - shisha naycha (silikon shlang); 7 - barbatyor; 8 - NPS eritmasi bilan yig'gich

Xlorning ajralib chiqish tezligi xlorid kislotaga qo'shilish tezligi bilan boshqariladi. Jarayon intensiv aralashtirish bilan, 40-45 °C haroratda amalga oshiriladi. Naycha orqali chiqarilgan xlor neft smolasining ksilendagi 20% li eritmasi solingan idishga tushadi va uni to'yintiradi.

Reaksiya natijasida NPS eritmasi qora-yashil rangga aylanadi. Keyinchalik, xlor bilan to'yingan eritma etanolida cho'ktiriladi va 20 °C da quritiladi. Keyin brom sonini aniqlanadi, jarayonning moddiy balansi tuziladi va ish bo'yicha xulosalar chiqariladi.

YODBENZOL OLISH

Ish yuzasidan nazariy ma'lumotlar: Organik sintez sanoatida aromatik uglevodorodlar olefinlardan so'ng ikkinchi o'rinni egallaydi. Tabiiy manbalar asosida olinadigan aromatik uglevodorodlar orasida benzol, toluol, ksilollarning, mezitilen, durolning ahamiyati katta. Hozirgi vaqtda aromatik uglevodorodlar, shuningdek benzol olishning asosiy manbalari quyidagilar:

- toshko'miri kokslashda mahsulotlari (koks gazi, toshko'mir smolasi, xom benzol);
- neftni qayta ishlash mahsulotlari (katalitik riforming riformati, kreking benzini);
- tabiiy gaz

Aromatik uglevodorodlar qutbli erituvchilardan dietilenglikol, fenolda yaxshi eriydi. Ular qattiq sorbentlarga (aktivlangan ko'mir, silikagel) yaxshi yutiladi. Ushbu xossalari hisobiga aromatik uglevodorodlarni sanoatda ekstraksiya, ekstraktiv haydash va adsorbsiya yo'li bilan ajratish mumkin.

Aromatik uglevodorodlar boshqa uglevodorodlar sinfiga nisbatan zaharli hisoblanadi. Qonni zaharlash xususiyatiga ega. Aromatik uglevodorodlarni qo'llash sohalarining turli tumanligi, ularni organik sintez uchun naqadar muhim mahsulot ekanligidan dalolat beradi.

Ish bajarish uchun kerakli reaktivlar asboblari:

Anilin - 9,3 g (9,1ml) HCl ($d=1,19 \text{ g/sm}^3$) - 25 ml
NaNO₂ - 8 g KJ - 20 g

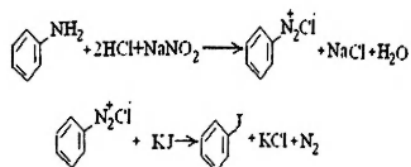
Asboblari:

Chinni stakan - 250 ml Yumaloq trubli kolba 500 ml
Tomchilovchi voronka Aralashtirgich

Suv bug'i bilan haydash qurilmasi

Yod benzolni haydash uchun havo bilan sovutuvchi qurilma

Ishning maqsadi: laboratoriya sharoitida anilindan yodbenzol sintez qilish.
Yodbenzol sintez qilish ikki bosqichda quyidagi sxema orqali amalga oshiriladi:



Ish bajarish tartibi: 250 ml hajmdagi chinni stakanga 25 ml konsentrlangan HCl, 25 ml H₂O solinadi va bulaming ustiga 9,3 g yangi xaydalgan anilin qo'shiladi. Aralashma 1-2°C gacha sovutiladi va 8 g NaNO₂ ni 20 ml suvdagi aralashmasi tomchilab tushuvchi voronkadan qo'shib boriladi, ayni vaktida aralashmani doimiy aralashtirib turiladi. NaNO₂ – eritmasi reaksiya aralashmasiga qo'shilayotganda temperatura 5°C dan oshmasligi kerak. Buning uchun reaksiya massasiga muz bo'lakchasini solinadi yoki reaksiya o'tkazilayotgan stakan muz yordamida sovutiladi. Reaksiya tugaganini yod qogozida tekshiramiz.

Hosil bo'lgan diazoniyl tuzi eritmasida 30 ml suvda 20 g KJ eritilgan yumaloq tubli (500 ml) kolbaga doimiy aralashtirib turgan xolda qo'shiladi. Hosil bo'lgan aralashmani 2-2,5 soatga muzli hammomda qoldiriladi. So'ngra kolbaga havo sovutgichi ulanadi va qaynayotgan suvli hamom yordamida qizdiriladi. Qizdirish N₂ chiqib bo'lguncha davom ettiriladi, hosil bo'lgan eritmaga konsentrlangan ishqor yoramide ishlov beriladi, bunda hosil bo'lgan ortiqcha fenol ishqor bilan birikadi. Iod benzolni suv bug'i yordamida haydaymiz. Haydash sovutgichdan moysimon og'ir tomchilar tushishi to'xtagunga qadar davom ettiriladi. So'ngra yodbenzol ajratiladi va CaCl₂ bilan quritiladi. Kichik kolbada qaynash temperaturasi 186-189°C bo'lgan fraksiya yig'iladi. Hosil bo'lgan mahsulot xajmi 15-16 g tashkil qiladi.

Blits o'yin uslubida "Yod benzol olish" Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish uchun uslubiy qo'llanmada keltirilgan bajarish bosqichlari

"Blits o'yin" uslubida talabalarni laboratoriya mashg'ulotini tekshirish jadvalda keltirilgan Yod benzol olish sintez bosqichlarini to'g'ri ketma-ketligini belgilashdan iborat. Bunda talaba jadvalda keltirilgan tayyorlash bosqichiga raqamlar qo'yib chiqadi (yakka tartibdagi javob katagiga). So'ng, o'qituvchi tomonidan e'lon qilingan to'g'ri javoblar raqamlari "to'g'ri javob" katagiga yoziladi. Yakka tartibdagi va to'g'ri javoblar ayirmasi "xato" katagida qayd etiladi va ulaming jami jadval ketida keltiriladi.

11-jadval

№	Tayyorlash bosqichiari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1	CaCl ₂			
2	Ishqor yordamida ishlov beriladi			
3	Sovutiladi			
4	Anilin			
5	Suvli hammomida qizdiriladi			
6	Yod qog'ozida tekshirish			
7	KJ suvli eritmasi			
8	Yod benzolni suv bug'li bilan haydash			
9	NaNO ₂ suvdagi aralashmasi			
10	H ₂ O			
11	2,2,5 soat muz hammomida qoldiriladi			
12	Kontsentrangan HCl			
13	Xomashyoni tayyorlash			

Baholash mezonlari

Agar xatolar yig'indisi:

8dan ko'p bo'lsa- "qoniqarsiz"

5-8 gacha -qoniqarli

2-5 gacha- "yaxshi"

2 gacha "a'lo"

Bahoga talaba laboratoriya mashg'ulotini o'zlashtirdi deb hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. Aromatik uglevodorodlar va ularni xossalari.
2. Aromatik uglevodorodlar olishda qanday reaksiyalardan foydalaniladi?
3. Ishning maqsadi.
4. Aromatik uglevodorodlarga ta'rif bering.
5. Ishning bajarishda qanday reaktiv va reagentlar ishlatiladi?
6. Anilindan yod benzol hosil bo'lish reaksiyasini yozing.
7. NaNO₂ - eritmasi reaksiya aralashmasiga qo'shilayotganda xarorat necha gradusni tashkil etadi.
8. CaCl₂ nima uchun ishlatiladi.

3-LABORATORIYA ISHI PROPION KISLOTA OLISH

Ish bajarish uchun kerakli reaktiv:

Magniy – 12 g.

Etil bromid - 56 g (38,6 ml)

Uglerod oksidi

Absolyut efir – 150 ml.

Ekstraksiya uchun efir– 100 ml.

Asboblari:

Uch og'izli kolba (500 ml)

Ajratgich voronka

Zoldirli sovitgich

Aralashtirgich

Gazni barbatajlash uchun trubka

Xlor kal'tsiyli trubka.

Ishning maqsadi: Etilbromid asosida propion kislotasi sintez qilish.

Ish yuzasidan nazariy ma'lumotlar: Eng muxim galogenlovchi agentlar-bu erkin galogenlar va suvsiz galogenvodorodlardir. Atmosferada bosimi ostida ularning qaynash temperaturasi quyidagicha, °C:

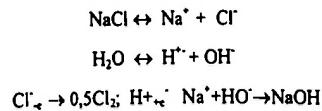
F_2 -188,0; HF +19,4

Cl_2 -34,6; HCl -83,7

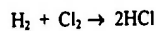
Br_2 +58,8; HBr -67,0

Ushbu galogenlar organik erituvchilarda yaxshi eriydi. $Br_2 > Cl_2 > F_2$ va $HBr > HCl > HF$. Bu xususiyatlari ularni suyuq fazada galogenlashda muhim ahamiyatga ega. Ular o'tkir xidli bo'lib, ko'zni, nafas olish organlarini yallig'lantiradi, erkin galogenlar bo'lgan xususiyatiga ega.

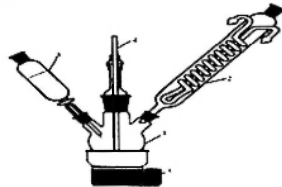
Cl_2 olishda $NaCl$ suvli eritmasi elektroliz qilinadi, natijada bir vaqtning o'zida vodorod va ishqor hosil bo'ladi:



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



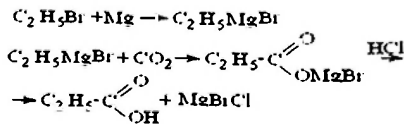
Xlorparafinlar xar xil markalarda chiqariladi va turli soxalarda ishlatiladi. Xlorparafin-13, tarkibida 12-14% xlor mavjud (kerOCin yoki parafinli neftning (C₁₂-C₁₆) fraksiyasidan olinadi). Sirt faol moddalar sintezi uchun ishlatiladi. Suyuq parafinlar (tarkibida 40 dan 49% xlor tutgan) plastifikatorlar sifatida qo'shiladi. Qattiq parafinlar tarkibida 70-72% xlor bo'ladi, plastmassa va kauchuklarga yonishini kamaytiruvchi qo'shimcha sifatida qo'shiladi. Xlorli polimerlarga xlorkauchuk, xlorlangan polietilen, polipropilen va xlorlangan polivinilxlorid (xlor 70% gacha) kiradi. Polimerlar tarkibiga xlor kiritish bilan ularning elastikligi ko'payadi, adgeziya xususiyatlari yaxshilanadi.



21-Rasm. Propion kislota sintezi qurilmasi

1-Uch og'izli kolba; 2-Dimrot sovutgichi; 3-Ajratgich voronka; 4- aralashtirgich; 5-elektrplita

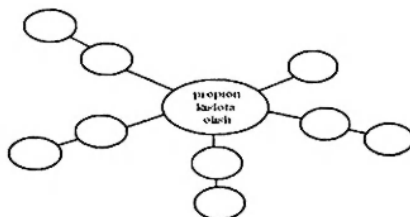
Ish bajarish tartibi: Propion kislota sintez qilishda quyidagi reaksiyalar ketma-ketligi kuzatiladi:



Uch og'izli kolbaga 12 g magniy va 150 ml absolyutlangan efir va Ajratgich voronkadan 56 g etil bromidni tomchilatib solinadi. Reaksiyani o'tkazayotganda

kolba qizib ketmasligi kerak, buning uchun tomchilab tushayotgan etil bromidni tomchilash tezligini nazorat qilib turiladi. So'ng ajratgich voronkam o'miga karbonat angidrid yuboriladigan shisha trubka o'matiladi (karbonat angidridni Kipp apparatida yoki quruq muzdan olinadi). Reaksiya 1-1,5 soat davom etadi, reaksiya tugaganini kolbadagi aralashmani qizimasligidan bilinadi. Reaksiya vaqtida kolba tuzli muz bilan sovutib turiladi. Reaksiya tugaganidan so'ng, sovutish to'xtatiladi, reaksiya massasini 10-15 min aralashiriladi, so'ngra yana muz bilan sovutiladi va HCl yoki H_2SO_4 (suyultirilgan) yordamida ajratiladi. Yuqorigi efir qavatini 4-5 marta efir bilan ekstraktsiya qilinadi (20 ml dan), efir qavatini va ekstraktsiya Na_2SO_4 yoki $MgSO_4$ ishtirokida quritiladi. Efiri suv hammomida xaydaladi. Qolgan quyqa fraktsiyalarga ajratiladi va $138-141^\circ C$ da haydalgan fraksiya aloxida idishga yig'iladi. Chiqqan maxsulot xajmi 12-14g; $n_D^{20}=1,3874$

Propion kislota olish sintezini "Klaster" uslubida



Klaster uslubida talabalar "Propion kislota olish" laboratoriya mashg'ulotiga qanday reaktivlar kerakligini va bu reaktivlar olinish usullari yozishdan iborat. Bunda talaba laboratoriya mashg'ulot mavzusi nomini katta doiraga olib, 1-kichik doiraga reaktivlarni, 2-chi doiraga reaktivlarning olinish usullari yozib va doirachalar davom etadi.

Nazorat savollari

1. Ishning maqsadi.
2. Ishning bajarishda qanday reaktiv va reagentlar ishlatiladi?
3. Propion kislota hosil bo'lish tenglamasini tushuntiring.
4. Propion kislotaning nur sindirish ko'rsatgichi qanday asbobdan aniqlanadi?
5. 12,5 ml kontsetrlangan HCl, 12,5 ml H₂O aralashmalarga necha gr anilin solinadi?
6. 16 gr propion kislota tayyorlash uchun kerakli reagentlarni hisoblang?
7. Efimi tozalashda qaysi haydash usulidan foydalaniladi?
8. Xlorparafinlar to'g'risida ma'lumot bering.
9. Qanday xlorli aromatik birikmalarni bilasiz?

4-LABORATORIYA ISHI GLITSERIN OLISHI

Gidroliz reaksiyalari suv yoki gidroksidi ta'sirida sodir bo'ladigan almashinish yoki ikkala almashinuv jarayonlari deb ataladi. Ko'pincha asosiy organik sintez texnologiyasida xlor hosilalari gidrolizga uchraydi, ularning molekullarida gidrolizda nafaqat xlor o'zini bosish, balki to'yinmagan birikmalar yoki α -oksidlarni hosil qilish uchun gidroksidi degidrotatsiya ham bo'lishi mumkin.

Suv bilan gidroliz juda sekin va qaytar bo'lganligi sababli, NaOH, Ca(OH)₂ yoki Na₂CO₃ eritmaları odatda gidrolizlovchi vosita sifatida ishlatiladi. Bunday holda, reaksiya qaytarilmaydi, xlor atomlarining gidroksil bilan almashtirilishi yoki vodorod xloridining ajralishi sodir bo'ladi:

Degidroxlorlash maqsadli mahsulotni reaksiya massasidan doimiy ravishda ajratish bilan amalga oshiriladi. Jarayon har doim atmosfera bosimi va haroratda amalga oshiriladi, bu aralashmaning qaynashi va mahsulotni haydashni ta'minlaydi. HCl xlorgidrinlardan eng oson ajratiladi, etan polixloridlaridan qiyinroq. Glitserin (1,2,3-trioksipentan, propantriol-1,2,3) uch atomli spirtlarning eng oddiy vakili bo'lib, yuvish va kosmetika, qishloq xo'jaligi, plastmassa, lak-bo'yoq sanoati va boshqa tarmoqlarda qo'llaniladi. Glitserin ishlab chiqarishning ko'pgina sintetik usullari boshlang'ich mahsulot sifatida propilendan foydalanishga asoslangan. Allilxlorid propilenni 450-500 °C da xlorlash orqali olinadi, ikkinchisiga gipoxlorid kislota qo'shilganda, xlorgidrinlar hosil bo'ladi, ular gidroksidi bilan sovunlanganda glitseringa aylanadi.

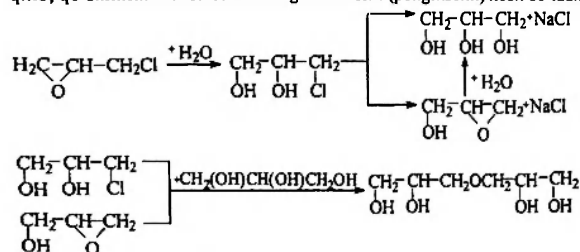
Xlor bilan glitserin ishlab chiqarishning yakuniy bosqichi epixlorgidrinning gidrolizi bo'lib, u qo'shimcha mahsulot sifatida glitserin efirlarini (poligliserinlar) hosil qiladi:

Jarayonning selektivligini oshirish uchun epixlorgidrinning gidrolizi mo'l miqdorda suvda natriy karbonat bilan amalga oshiriladi. 10-15% gidrolizatdagi glitserin konsentratsiyasida uning unumdorligi 90-95% ga etadi. Sanoatda gidroliz ketma-ket ishlaydigan ikkita reaktorda 120-150 °C bosim ostida doimiy ravishda amalga oshiriladi. Jarayonning birinchi bosqichi reaksiya massasini maksimal darajada gomogenlashtirish uchun aralastirgichli reaktorda, ikkinchisi esa quvurli reaktorda amalga oshiriladi.

Glitserin (1,2,3-triokspentan, propantriol -1,2,3) – uch atomli spirtlarning oddiy vakili bo'lib, yuvish vositalari va kosmetik mahsulotlari ishlab chiqarishda, qishloq xo'jaligi, plastmassa ishlab chiqarishda, lak bo'yoq sanoatida va boshqa tarmoqlarda ishlatiladi.

Glitserinni ishlab chiqarishning sintetik usullari propilenni asl mahsulot sifatida ishlatishga asoslangan. Propilenni 450-500 °C da xlorlash orqali allilxlorid olinadi, oxirgi mahsulotga xlorovattist kislotalari qo'shilib xloridrin hosil bo'ladi, ishqor yordamida sovunlanish natijasida glitserin xosil bo'ladi.

Glitserinni olishda oxirgi bosqichda xlor usuli bo'yicha epixlorgidrinni gidroliz qilib, qo'shimcha mahsulot sifatida glitserin efiri (poligliserin) xosil bo'ladi:



Epixlorgidrin gidrolizi jarayonining selektivligini oshirish uchun natriy karbonat va ko'p miqdorda suv qo'shiladi. Gidrolizatdagi glitserinning konsentratsiyasi 10-15%, uning unumi 90-95% tashkil etadi.

Sanoat miqyosida gidroliz jarayoni doimiy ravishda bosim ostida 120-150°C da ikkita ketma-ketlikda ishlaydigan reaktorlarda olib boriladi. Jarayonning birinchi bosqichi aralastirgichli reaktorda reaksion massaning maksimal gomogen xolatga kelguncha, ikkinchi bosqichi trubali reaktorda olib boriladi.

Ishning maqsadi: epixlorgidrinni natriy gidroksid yordamida gidrolizlash reaksiyasini o'rganish.

Ish bajarish uchun kerakli reaktivlar:

epixlorgidrin (18,5 g), 10% li natriy gidroksidi suvli entmasi (90ml), 10% li xlorid kislotasi.

Asbob uskunalar: uch bo'yinli dumaloq tubli kolba, qayta xolodilnik, to'g'ri xolodilnik, mexanik meshalka, kimyoviy stakan, termometr, tomchi voronkasi, Shott filtri, Bunzen kolbasi, suvli xammom, elektr plitkasi, pnyomniklar.

Tajribani boshlashdan avval uskunani to'g'ri yig'ilgani va germetikligi tekshirilishi shart.

Ishning bajarilish tartibi:

Epixlorgidrinni glitseringa gidrolizlash sxema orqali olib boriladi. Tajribani boshlashdan avval uskunani to'g'ri yig'ilgani va germetikligi tekshirilishi shart. Reaktorga 10% li 90 ml natriy gidroksidining suvli eritmasi, 18,5 g epixlorgidrin quyiladi va qayta xolodilnikka sovuq suv yoqiladi, meshalkani yoib, reaktorni qizdiriladi.

Reaksiyon massaning yashi emulgirilanishi uchun meshalkaning aylanish tezligiga ahamiyat beriladi. Reaktor ichidagi harorat 70°C ga ko'tarilganda reaksiyon massani 1.5 soat aralashtirish davom ettirilib turiladi. Vaqt o'tgandan so'ng reaktorni qizdirish to'xtatilib, xona xaroratiga yetguncha sovutiladi, sekinlik bilan graduirlangan tomchi voronkasi yordamida 10% li xlor kislotasi eritmasi reaktor ichida neytral muhit hosil bo'lguncha lakmus qog'ozi bo'yicha qo'shiladi.

Reaksiya mahsuloti neytrallangandan so'ng uni 250 ml li Klyayzen kolbasiga quyib, reaksiyon massaning xajmi ¼ qismga kamaygunga qadar xaydaladi.

Kolbadagi qolgan massani xona haroratigacha sovutib, cho'kmaga tushgan natriy xlorid kristallari va suyuq moddalarni filtrda ajratilib, Klyayzen kolbasiga ko'chiriladi. Filtrat vakuumda 10 mm simob ust. bosimi ostida xaydalib asosiy fraksiyani ajratiladi. U 150 °C da qaynab, glitserin fraksiyalarining qaynash temperaturasi 150 dan 170 °C gacha.

Sindirish ko'rsatkichi va glitserinning massasi aniqlanib, jarayonning material balansi tuziladi. Olingan natijalar muhokama qilinib, xulosalarni formulirovka qilinadi.

Blits o'vin uslubida "Akrilonitrildan akril kislotasi sintezi" Laboratoriya mashg'ulotlarini o'tkazish uchun uslubiy qo'llanmada keltirilgan bajarish bosqichlari

12-jadval

№	Tayyorlash bosqichlari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1	Muzli suvda sovutiladi			
2	Mis kukuni			
3	Gidroxinon			
4	Akrilonitril			
5	Maydalangan muz			
6	Jixozlarni tayyorlash			
7	Vakuumda xaydaladi			
8	Filtrlanadi			

“Blits o'yin” uslubida talabalarni laboratoriya mashg'ulotini tekshirish uchun jadvalda keltirilgan akrilonitrildan akril kislota sintezi bosqichlarini to'g'ri ketma-ketligini belgilashdan iborat. Bunda talaba jadvalda keltirilgan tayyorlash bosqichiga raqamlar qo'yib chiqadi (yakka tartibdagi javob katagiga). So'ng, o'qituvchi tomonidan e'lon qilingan to'g'ri javoblar raqamlari “to'g'ri javob” katagiga yoziladi. Yakka tartibdagi va to'g'ri javoblar ayirmasi “xato” katagida qayd etiladi va ularning jami jadval ketida keltiriladi.

Baholash mezonlari

Agar xatolar yig'indisi:

- 8 dan ko'p bo'lsa- “qoniqarsiz”
- 5-8 gacha –qoniqarli
- 2-5 gacha- “yaxshi”
- 2 gacha “a'lo”

Baxoga talaba laboratoriya mashg'ulotini o'zlashtirdi deb hisoblanadi.

Nazorat savollari

1. Gidroliz jarayonlarini sinflanishi.
2. Gidroliz jarayoni kimyosi.
3. Reaksiya uchun kerakli reaktiv va materiallarni ayting?
4. Ishni bajarishdan maqsad?
5. Gidroliz orqali qanday mahsulotlar olinadi?
6. Akril kislotasining fizik-kimyoviy xossalarini ayting?
7. Hosil bo'lgan akril kislota nima uchun vakuumda xaydaladi?
8. Gidroliz reaksiyalari.
9. Nima uchun gidroxinon qo'shiladi?
10. Hosil bo'lgan akril kislotasini qaysi haydash usulidan foydalanamiz.

Topshiriqlar:

1. Reaksiya tenglamasi asosida reaksiya uchun kerakli moddalarning nazariy miqdorini (mol, g, ml) hisoblang.
2. Olingan moddaning miqdorini va unumini aniqlang.
3. Olingan moddaning nur sindirish ko'rsatgichini aniqlang. Olingan natijalar asosida sintez hisobini yozing (13 va 14 jadvallar)

13-jadval

Sintez hisobi

Dastlabki moddalar			Kerakli miqdorlari			
Dastlabki modda nomi	Modda formulasi	Ko'rsatgichlar (ma'lumot noma)	Nazariy hisoblanganda		Tajriba bo'yicha	
			mol	g yoki ml	mol	g yoki ml

		bo'yicha)				

14-jadval

Olingan moddaning ko'rsatgichlari va unumi

Moddaning nomi	Moddaning formulasi	Konstantalar		Unumi	
				g	%

4-LABORATORIYA ISHI

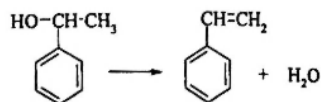
Degidratatsiyalash bilan dibutil efirini va propilen olish

Degidratatsiya jarayonlari katta amaliy ahamiyatga ega. Ushbu usullar katta miqyosda ko'plab to'yinmagan birikmalar, efirlar, angidridlar va boshqalarni olish uchun qo'llaniladi. Degidratatsiya ikki asosiy usul bilan amalga oshiriladi: suyuq va gaz fazalarida.

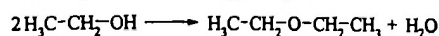
Suyuq fazali degidratatsiya kislotali katalizatorlar (sulfat kislotasi, fosfat kislotasi, kationitlar) mavjudligida atmosfera bosimida 100-200 ° C haroratda amalga oshiriladi va mahsulot yoki boshlang'ich reaktivlar yuqori haroratlarda, masalan, xloreks, dioksan va morfolini olish uchun yetarlicha barqaror bo'lmagan hollarda qo'llaniladi.

Gaz fazali degidratatsiya harorati 225 dan 720°C gacha ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Fosfor kislotasi g'ovakli tashuvchilarda, alyuminiy oksidi, kislotali va o'rta kalsiy yoki magniy fosfatlarida katalizator sifatida ishlatiladi. Gaz fazali degidratatsiya mahsulotlari stiro, izopren, sirka angidrid va boshqalar.

Degidratyatsiya jarayonlari har qanday ishlab chiqarish bosqichlaridan bin sifatida katta ahamiyatga ega. Masalan, stiroil metilfenilkarbinolning degidratyatsiya bilan olinadi:



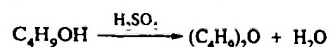
Bu Halkon jarayoni stiroldan tashqari propilen oksidi mahsuloti sifatida olinadigan jarayon. Izoprenni izobutilen va formaldegiddan sintez qilish usuli diol va to'yinmagan spirtning ketma-ket degidratyatsiyasi bilan bog'liq. 250 °C da geterogen katalizatorlarda etanolning molekulararo degidratyatsiyasi dietil eferi olinadi:



Kislota katalizatori mavjud bo'lgan ba'zi ikki atomik spirtlar besh va olti a'zoli sikllarni hosil qilish uchun elektroni yopishga qodir. Shunday qilib, dioksan dietilen glikoldan, butandiol – tetragidrofuran va yaxshi hal qiluvchi bo'lgan boshqa kislorodli siklik mahsulotlardan olinadi.

Dibutil eferini olish

Sanoatda dibutil eferi asosan katalizator sifatida sulfat kislota ishtirokida n-butil spirtini suvsizlantirish orqali olinadi:



Ishning maqsadi: n-butil spirtini hidratlash orqali dibutil esteri olish, mahsulotning chiqishi va tozaligini aniqlash.

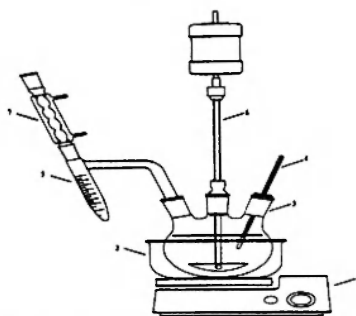
Reaktivlar: n-butil spirti (20 g), zichligi 1,84 g/ml (5,2 g) bo'lgan sulfat kislota, 3 n natriy gidroksid (2 ml), to'yingan kaltsiy xlorid eritmasi (15 ml), suvsiz kaltsiy xlorid

Uskunalar: elektr pechka, qum hammomi, termometr, Dina-Starka nasdkasi, teskan sovutgich, to'g'ridan-to'g'ri sovutgich, tubi dumaloq kolba, alonj, qabul ulagichlar, ajratuvchi voronka, deflegmator.

Tajriba o'tkazish:

Dibutil efir 8-rasmda keltirilgan laboratoriya qurilmasida olinadi, uning sxemasi Dina-Starka, teskari sovutgich va 20 g n-butil spirtini aralashtirgich bilan jihozlangan dumaloq tubli kolbaga joylashtiring.

Keyin, ehtiyotkorlik bilan, aralashtirish paytida konsentrlangan sulfat kislota qo'shiladi, "qaynoq" qo'shiladi va aralash ehtiyotkorlik bilan qaynatiladi. Yig'gichdagi suv miqdori ko'payishni to'xtatganda va reaksiya tenglamasi bilan oldindan aniqlangan hisoblangan qiymatga teng bo'lganda isitish to'xtatiladi.



21-rasm . Efir olish qurilmasi. 1 – elektroplitka, 2 – banya, 3 – dumaloq tubli kolba, 4 – termometr, 5 – nasadka Dina-Starka, 6 – meshalka, 7 – xolodilnik

Sovutish va aralashtirish paytida eritma tarkibiga 12 ml 3 n natriy gidroksid eritmasi quyiladi, ajratuvchi voronkaga o'tkaziladi. 15 ml suv va 12 ml to'yingan kalsiy xlorid eritmasi qo'shilgandan so'ng, lakmusda neytral reaksiyaga qadar yuviladi.

Olingan mahsulot suvsiz kalsiy xlorid bilan quritiladi. Reaksiya massasi, yuvishdan keyin yuqori deflegmatorli distillash shishasiga o'tkaziladi va uni qog'oz qatlamli filtr qog'oz orqali filtrlaydi. Keyinchalik, fraksiyani 135 °S ga qadar haydash ajratib olinadi.

Keyin bir oz soviganidan so'ng, deflegmatorni pastroqqa o'zgartiring va 140-142 °C da qaynab turgan fraksiyani to'plang. haydash oxirida sinish indeksini olib tashlang, chiqishni ko'rib chiqing va jarayonning moddiy balansini tuzing.

Propilen olish

Propilen - past qaynash haroratiga ega bo'lgan gazsimon modda. Propilen oksidi, izopropil spirti va aseton ishlab chiqarish, aldegidlar sintezi, akril kislotalari va akrilonitril, polipropilen, plastmassa, kauchuk, yuvish vositalari, motor yoqilg'isi komponentlari, erituvchilar ishlab chiqarish uchun ishlatiladi. Propilenni olish

usullaridan biri izopropil spirtining degidratatsiyasi bo'lib, spirtni kislotali katalizatorlar ishtirokida qizdirganda sodir bo'ladi.

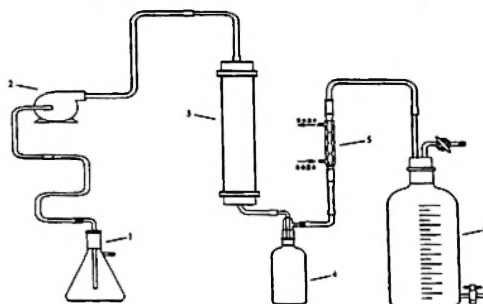
Ishning maqsadi: izopropil spirtini degidratatsiya reaksiyasi orqali propilen olish.

Reaktivlar: izopropil spirti, suv, alyuminiy oksidi

Uskunalar: reaktor, peristaltik nasos, yutuvchi shisha, pufakcha, gazometr.

Ish bajarish tajribasi:

Propilen ishlab chiqarish laboratoriya 9-rasmda ko'rsatilgan qurilmada amalga oshiriladi. Ishni boshlashdan oldin, yig'ilgan uskunani germetikligini tekshirish kerak. Keyin reaktorning elektr isitishini yoqing va harorat 350 °C ga etgandan so'ng, izopropil spirti reaktorga pompa orqali solinadi. Pechdagi harorat 400 °C dan oshmasligi kerak. Reaktordan chiqadigan propilen gaz hisoblagichida yig'iladi. Gazometrdan ko'chirilgan suv hajmi hosil bo'lgan propilen miqdorini aniqlaydi. Hisob-kitoblarda, shuningdek, suvsizlanish paytida chiqarilgan va assimilyatsiya shishasida kondensatsiyalangan suvning o'lchangan miqdori ham qo'llaniladi.



22-rasm. Spirt degidratatsiyasi laboratoriya sxemasi: 1 - spirt uchun idish, 2 - peristaltik nasos, 3 - reaktor, 4 - assimilyatsiya shishasi, 5 - assimilyatsiya shishasi, 6 - gazometr

Xulosa qilib aytganda, hisob-kitoblarga muvofiq gazning amaliy chiqishi aniqlanadi, material balansi va izopropil spirtini degidratatsiyalash jarayonining sxemasi tuziladi

Topshiriq:

1. Tajribaning moddiy balansini tuzing.
2. Mahsulot unumini hisoblang.
3. Mahsulotning suyuqlanish haroratini aniqlang.

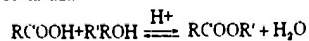
Laboratoriya ishlarini topshirish uchun savollar

1. Hidrolizga qanday kimyoviy jarayonlar kiradi?
2. Ishqoriy gidrolizdagi asosiy va oraliq reaksiyalar.
3. Kislotali katalizatorlar ishtirokidagi gidroliz mexanizmi.
4. Gidratatsiya reaksiyasining mexanizmi.
5. Degidratatsiya reaksiyalarining sharoiti.

6- LABORATORIYA ISHI ETIL ATSETAT SINTEZ QILISH

Ish yuzasidan nazariy ma'lumotlar: Murakkab efirlar hosil bo'lishiga olib keluvchi barcha jarayonlarga eterifikatsiya reaksiyalari deyiladi.

Eterifikatsiya reaksiyalarning eng muximlaridan biri organik va noorganik kislotalarni spirtlar bilan o'zaro ta'siri natijasida murakkab efirlar va suv hosil bo'lishi jarayonlari hisoblanadi.



Murakkab efirlar olish jarayonini ikki katta guruhga ajratish mumkin:

1. Katalizatsiyasiz suyuq fazada boruvchi yoki gomogen katalitik jarayonlar, bunda kimyoviy reaksiya ajratish jarayoni bilan birgalikda olib boriladi;
2. Suyuq yoki gaz fazasida boruvchi geterogen katalitik reaksiyalar, bu reaksiyalar ajratish jarayonisiz alohida apparatlarda olib boriladi.

Birinchi turdagi jarayonlar eterifikatsiya texnologiyasida keng tarqalgan.

Geterogen kataliz bilan eterifikatsiyalash. Proton kislotalar ishtirokida eterifikatsiyalash jarayonida albatta mahsulotni neytrallashtirish bosqichini amalga oshirish lozim. Bunda ko'pincha efir kub kolonnasida qoladi. Kislota neytrallangandan so'ng efirni yuvish jarayoni sodir bo'ladi. Bu jarayonlar ko'p miqdordagi reagentlarni sarflashga, oqova suvlarni hosil bo'lishiga olib keladi. Shuning uchun oxirgi yillarda eterifikatsiya jarayonini geterogen kataliz usuli bilan amalga oshirilmogda, katalizator sifatida sul'fokationitlardan foydalanilmogda, reaksiya 150-160°C temperaturada olib boriladi.

Sulfokationitlar ishtirokidagi eterifikatsiya jarayoni katalizator qatlamli kolonna turidagi reaktorlarda olib boriladi. Reaksiya suyuq fazada ortiqcha miqdorda olingan spirt muxitida sodir bo'ladi. Sul'fokationitlar ishtirokida olefinlardan ham murakkab efirlar olish mumkin. Masalan, 110-120° C temperatura va 1,5-2,0 MPa bosim ostida n-buten va sirka kislotadan ikkilamchi butilakrilat olish mumkin.

Murakkab efirlar olish uchun spirtlar (15-jadval) va karbon kislotalar yoki ularning birikmalari (16-jadval) ishlatiladi.

15-jadval

Spirtlarning fizik-kimyoviy xossalari

Nomi	Mol. og'irligi	d_4^{20}	Suyuqlanish temp., °C	Qaynash temp., °C	n_D^{20}
Metil spirti	32.04	0.7928	-97.8	64.6	1.3286
Etil spirti	46.07	0.7893	-117.3 -114.6	78.31	1.3614
n-Propil spirti	60.09	0.8044	-127	97.2-97.8	1.3850
Izopropil spirti	60.09	0.7851	-89.5	82.4	1.3676
n-Butil spirti	74.12	0.8098	-79.9	117.5	1.3993
Ikkilamchi-butil	74.12	0.8060	-114.7	95.5-100	1.3978
Izobutil spirti	74.12	0.8050	-108	108.4	
tret-Butil spirti	74.12	0.7887	25.5	82.8	1.3847
n-Amil spirti	88.15	0.8144	-78.5	138	1.4101
Izoamil spirti	88.15	0.812	-117.5	132(128-132)	1.4058
Glitserin	92.10	1.2613	18.6	290	1.4740
Siklogeksanol	100.16	0.968	25	161	1.4629
Etilenglikol	62.07	1.109	-12.3	197.2	1.4318

16-jadval

Karbon kislotalar va ularning birikmalari

Nomi	Mol. og'irligi	d_4^{20}	Suyuqlanish temp. °C	Qaynash temp. °C	n_D^{20}
Chumoli kislota	46.03	1.220	8.4	100.7	1.3714
Sirka kislota	60.05	1.049	16.6	118.7	1.3698
Propion kislota	74.08	0.9983	-22	141.1	1.3874
Moy kislota	88.10	0.9577	-5.5	164.0	1.3980
Izomoy kislota	88.10	0.9504	-47.0	154.7	1.3930
O-Ftal kislota	166.14	1.593		191	
Adipin kislota	146.15	1.366	151-153	337.5	
Sebatsin kislota	202.25	1.207	133	295	
Atsetil xlorid	78.5	1.1051	-112	51-52	1.3898
Sirka angidrid	102.09	1.0820	-73	140	1.3901
Ftal angidrid	148.12	1.527	131.6	285	

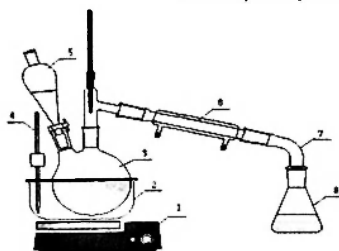
1-tajriba

Ish bajansh uchun kerakli reaktiv va asboblar:

Etil spirti - 35,5 (45 ml)
 Sirka kislotasi - 42 g (40 ml)
 Sul'fat kislotasi ($d=1,84 \text{ g/sm}^3$) - 5 ml

Asboblar:
 Vyurs kolbasi - 250 ml
 Libix sovutgichi

Ajratgich voronka
 Suvni haydash qurilmasi

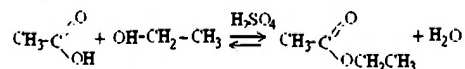


23-rasm. Etilatsetat olish qurilmasi:

1- elektr plita; 2- moy hammomi nasadka; 3- Kolba; 4- termometr ; 5- ajratgich voronka; 6- Libix sovutgichi; 7-alonj ; 8- yig'gich.

Ishning maqsadi: sirka kislotasi va etil spirti asosida etil atsetat sintez qilish.

Reaksiya quyidagicha boradi:



Ish bajarish tartibi: Libix sovutgichi va ajratgich voronka ulangan 250 ml xajmdagi Vyurts kolbasiga, 5 ml etil spirti va 5 ml konsentrlangan - sulfat kislotasini (H_2SO_4) quyib moy hammomida 140°C gacha qizdiriladi. So'ngra ajratgich voronkaga 40 ml sirka kislotasi va 40 ml etil spirti solinadi. Temperatura 140°C ga etishi bilan ajratgich voronkadagi aralashmani tomchilab turiladi. Tomchilash tezligi sovutgichdan tomchilab tushish tezligi bilan bir xil bo'lishi kerak.

Hosil bo'lgan aralashmani ajratish voronkasiga solinadi va konsentrlangan soda eritmasi bilan yuviladi. Sirka kislotasi bor yoki yo'qligi lakmus qog'ozida tekshiriladi. Efir qatlami ajratiladi va reaksiyaga kirishmagan etil spirtini ajratish uchun to'yingan CaCl_2 - kal'tsiy xlorid eritmasi qo'shib chayqatiladi (spirt $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ molekulyar kristall birikma hosil qiladi). Efir qatlami suvdan ajratiladi va Na_2SO_4 bilan quritiladi. Efir Vyurts kolbasida xaydaladi. $71-75^\circ\text{C}$ da spirt va etil atsetat aralashmasi, 75°C da etil atsetat xaydaladi.

Toza etilatsetatning qaynash temperaturasi 78°C , hosil bo'lgan mahsulot 40 g tashkil qiladi.

2-Tajriba. Sirka anhidridan sirka kislota efirini olish

Reaktivlar:

Sirka anhidrid	0.25 mol
Suvsiz spirt	0.25 mol
Sulfat kislota	2-3 tomchi
Distillangan sovuq suv	75ml
To'yinmagan natriy bikarbonat eritmasi	

Asboblari:

Yumaloq tubli kolba - 250ml, 100ml
Qaytar muzlatgich
Shisha voronka -300ml
Kimyoviy stakan -300ml
Libix muzlatgichi
Suv xammomi, elektr plita

Yumaloq tubli kolbaga 0.25 mol sirka anhidrid va 0.25 mol suvsiz spirt quyiladi va unga xlorokaltsiyli trubka o'rnatilgan qaytar muzlatgich qo'yiladi. 2-3 tomchi konsentrlangan sulfat kislota tomiziladi va kuchli ekzotermik reaksiya tugashini kutilib turiladi, so'ngra reaksiya aralashmasi 2 soat davomida suv hammomida qizdiriladi. Reaksiya tugagandan keyin aralashma sovutiladi va unga 75ml muzdek distillangan suv quyiladi. Hosil bo'lgan aralashma ajratish voronkasiga quyiladi va efir ajratib olinadi va soda eritmasi bilan neytrallanadi, keyin yana suv bilan yuviladi va natriy sulfat qo'shib quritiladi. Shundan so'ng efirni atmosfera bosimida haydash orqali tozalanadi, o'lchanadi, nur sindirish ko'rsatgichi aniqlanadi va olingan natijalar adabiyotlar bilan solishtiriladi. spirtga nisbatan olingan efirning unumi % topiladi.

Eslatma. Agarda tret-butanol olinsa, unda sulfat kislotani o'miga 0.1g suvsiz rux xlorid ishlatiladi. Haydashdan oldin oz miqdorda KHSO_3 qo'shiladi, u stabilizatorvazifasini bajaradi.

Nazorat savollari

1. Eterifikatsiya jarayoni haqida tushuncha.
2. Etilatsetat sintezi qilishdan maqsad.
3. Ishning bajarishda qanday reaktiv va reagentlar ishlatiladi?
4. Murakkab efirni olish jarayoni.
5. 25 gr etilatsetat tayyorlash uchun kerakli reagentlarni hisoblang?
6. Nur sindirish ko'rsatkichini qanday asbobda o'lchanadi?
7. Toza etilatsetatning qaynash temperaturasi necha gradusni tashkil qiladi?
8. Reaksiya uchun kerakli moddalarning xajmini hisoblang?
9. Tajribada CaCl_2 - kalsiy xlorid eritmasi vazifasi.
10. 1 mol moy kislota butil efirini olish uchun kerak reagentlarning miqdorini hisoblab toping.

7- LABORATORIYA ISHI AKRILONITRIDAN AKRIL KISLOTA SINTEZI

Ish yuzasidan nazariy ma'lumotlar: Hidroliz reaksiyalari suv yoki ishqor ta'sirida egallash yoki ikkilamchi almashinish jarayoni tushuniladi. Asosiy organik sintez gidroliziga xlor xosil qiluvchilar, ya'ni gidroliz natijasida molekulasida xlor o'zini egallash bilan birga ishqoriy degidroxlorlanish sababi to'yinmagan birikmalar yoki α -oksidi xosil bo'ladi.

Moy, sellyuloza va uglevodorodlarni gidrolizlash natijasida sovun, gliserin, etanol va boshqa qimmatbaxo mahsulotlar olinadi. Organik sintez sohasida yuqorida aytilgan jarayonlar, asosan $C_2 - C_3$ spirt, fenol, oddiy efir, α -oksidlar, karbon kislotalar va ularning hosilalarini, ko'pchilik to'yinmagan birikmalar olish uchun qo'llaniladi.

Suv bilan gidroliz juda sekin va qaytmas bo'lganligi sababli, gidroliz agentlari sifatida NaOH, $Ca(OH)_2$ yoki Na_2CO_3 ishlatiladi.

Degidroxlorlash jarayonini reaksiya massasidan to'xtatmay xaydash orqali maqsadli mahsulotni olgunga qadar o'tkaziladi. Jarayon atmosfera bosimi ostida birikmani qaynash temperaturasida olib boriladi. NSI xlorgidrinlardan oson ajraladi, etan polixlorididan esa qiyin ajraladi.

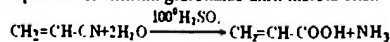
1-tajriba

Ish bajarish uchun kerakli reaktivlar:

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

Asboblari: Hidroliz uchun 500 ml yumaloq tubli kolba, filtrlash uchun byuxner voronkasi, moyli (parafinli) hammom, sovitish uchun (muz+tuz) hammomi, suv hammomi, texnik termometr 300-350 °C.

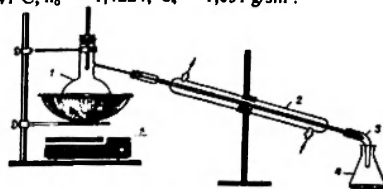
Ishning maqsadi: akrilonitrilni gidrolizlab akril kislota olish



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

500 ml li dumaloq tubli kolbaga 100g yaxshi muzlatilgan akrilonitril (AN), 0,6g gidroxinon, 1,4 g mis kukuni va oxirida 102 ml konsentrlangan H_2SO_4 va 65g maydalangan muz solamiz. Muz tez erib ketmasligi uchun sovituvchi aralashmali (muz+ tuz) hammomida sovutamiz. Hamma moddalarni reaksiya kolbaga solamiz va kolbaga zoldirli qaytar sovitgich birlashtiramiz, kolbani chayqatib suvli hammomda asta isitishni boshlaymiz. Bir soat davomida reaksiya o'zi qizishi bilan ketadi, kolbadagi aralashma toshib ketmasligi uchun isitishni to'xtatamiz. So'ngra reaksiya qaynayotgan suvli hammomda davom ettiriladi. Hidroliz reaksiyasi taxminan 40-50°

C olib boriladi. Reaksiya tugagandan so'ng kolbani muzli suvda sovitamiz, kristallga tushgan ammoniy bisulfidini byuxner voronkasida suvli nasos yordamida filtirlaymiz. Hosil bo'lgan akril kislotasini vakuumda haydaladi. Akril kislotasini qaynash temperaturasi 141°C , $n_D^{20} = 1,4224$; $d_4^{20} = 1,051 \text{ g/sm}^3$.



24-rasm. Akrilonitril olish qurilmasi:
1-Vyurts kolbasi, 2-Libix sovutgichi, 3-allonj, 4-konussimon kolba, 5-
elektr plita
Topshiriqlar:

- 1) Reaksiya tenglamasi asosida reaksiya uchun kerakli moddalarning nazariy miqdorini (mol, g, ml) hisoblang.
- 2) Olingan moddaning miqdorini va unumini aniqlang;
- 3) Olingan moddaning nur sindirish ko'rsatgichini aniqlang. Olingan natijalar asosida sintez hisobini yozing (17 va 18-jadvallar)

17-jadval

Sintez hisobi

Dastlabki moddalar			Kerakli miqdorlari			
Dastlabki modda nomi	Modda formulasi	Ko'rsatgichlar (ma'lumot noma bo'yicha)	Nazariy hisoblanganda		Tajriba bo'yicha	
			mol	g yoki mi	mol	g yoki ml

18-jadval

Olingan moddaning ko'rsatgichlari va unumi

Moddaning nomi	Moddaning formulasi	Konstantalar	Unumi	
			g	%

Blits o'yin uslubida

“Akrilonitrildan akril kislota sintezi” laboratoriya mashg'ulotini o'tkazish uchun uslubiy qo'llanmada keltirilgan bajarish bosqichlari

№	Tayyorlash bosqishari	Yakka tartib	To'g'ri javob	Xato
1	Muzli suvda sovutiladi			
2	Mis kukuni			
3	Gidroxinon			
4	Akrilonitril			
5	Maydalangan muz			
6	Jixozlarni tayyorlash			
7	Vakuumda xaydaladi			
8	Filtrlanadi			

“Blits o'yin” uslubida talabalarni laboratoriya mashg'ulotini tekshirish uchun jadvalda keltirilgan akrilonitrildan akril kislota sintezi bosqisharini to'g'ri ketma-ketligini belgilashdan iborat. Bunda talaba jadvalda keltirilgan tayyorlash bosqishiga raqamlar qo'yib chiqadi (yakka tartibdagi javob katagiga). So'ng, o'qituvchi tomonidan e'lon qilingan to'g'ri javoblar raqamlari “to'g'ri javob” katagiga yoziladi. Yakka tartibdagi va to'g'ri javoblar ayirmasi “xato” katagida qayd etiladi va ularning jami jadval ketida keltiriladi.

Baholash mezonlari

Agar xatolar yig'indisi:

8 dan ko'p bo'lsa- “qoniqsiz”

5-8 gacha –qoniqarli

2-5 gacha- “yaxshi”

2 gacha “a'lo”

Baxoga talaba laboratoriya mashg'ulotini o'zlashtirdi deb hisoblanadi.

Nazorat savollari

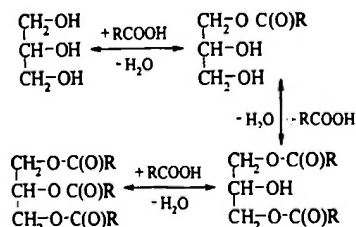
1. **Gidroliz jarayonlarini sinflanishi.**
2. **Gidroliz jarayoni kimyosi.**
3. **Reaksiya uchun kerakli reaktiv va materiallarni ayting?**
4. **Ishni bajarishdan maqsad?**
5. **Gidroliz orqali qanday mahsulotlar olinadi?**
6. **Akril kislotasining fizik-kimyoviy xossalarni ayting?**
7. **Hosil bo'lgan akril kislota nima uchun vakuumda xaydaladi?**
8. **Gidroliz reaksiyalari.**
9. **Nima uchun gidroksinon qo'shiladi?**
10. **Hosil bo'lgan akril kislotasini qaysi haydash usulidan foydalanamiz.**

8 - LABORATORIYA ISHI DIBUTIL FTALAT OLISH

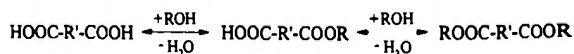
Nazariy asoslari: Murakkab efirlar-karboksil guruhidagi vodorod atomini alkil (aril) radikal bilan almashtirish mahsulotlari. Eterifikatsiya natijasida ko'p asosli kislotalar to'liq almashtirish mahsulotlarini va to'liq bo'lmagan almashtirish mahsulotlar olish mumkin.

Eferlar olinishining har xil reaksiyalaridan karboksil kislotalarning va bir va ko'p atomli spirtlar orasida olinadigan oddiy va murakkab efirlari hosil bo'ladi.

Eng keng tarqalgan-bu karboksil kislotalarning alkogol bilan o'zaro ta'sirida esterifikatsiya. Ikki va ko'p atomli spirtlar uchun reagentlarning nisbati bilan to'liq eferlar hosil bo'lishi mumkin:



Ikki atomli spirtlar va kislotalardan efirlar olinadi, ularning chiqishi tarkibiy qismlarning nisbatlariga ham bog'liq:



Agar kislota ham, spirt ham ikki atomli bo'lsa, reaksiya yuqori molekulyar birikmalar – poliefiriami hosil qilish bilan davom etadi. Bu jarayon qaytmas.

Spirtlar bilan karboksi kislotalar bilan eterifikatsiya qilish katalizatorlar yo'qligida amalga oshirilishi mumkin, ammo bunday sharoitda reaksiya asta-sekin davom etadi va yetarli tezlikka erishish uchun 200-300 °C harorat talab qilinadi. Kislota katalizatorlari (oltingugurt, xlorid, kationitlar) 70-150 °C da eterifikatsiyaga imkon beradi. Ko'pgina hollarda, bu jarayon suyuq fazada amalga oshiriladi.

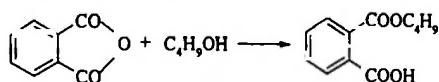
Past karboksi kislotalar va eng oddiy spirtlarning o'zaro ta'siri natijasida hosil bo'lgan eferlar – rangsiz uchuvchi suyuqliklar ko'pincha yoqimli meva yoki meva hidiga ega bo'lib, ular oziq-ovqat sanoatida, parfyumeriya sanoatida sun'iy meva

mohito tayyorlashda, shuningdek turli sohalarda ekstraktorlar va erituvchilar sifatida ishlatiladi.

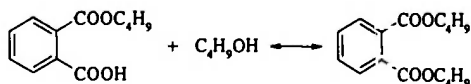
Yuqori haroratda ajraladigan eferlar ko'plab polimerlar bilan yaxshi mos keladi va plastifikatorlar sifatida keng qo'llaniladi. Efir moylari va past haroratli gidravlik moylash suyuqliklari uchun ham foydalanish mumkin.

Ftal kislotasining dibutil efiri rangsiz yog'li suyuqlikdir. Ko'pgina boshqa dialkylftalatlar singari, asosan polimer materiallar plastifikatori va ayniqsa polivinilxlorid sifatida ishlatiladi.

Sanoatda dibutil ftalat asosan konsentrlangan sulfat kislota yoki tetrabutoksitan ish-tirokida ftalik anhidrid va n-butil spirti bilan eterifikatsiya qilinadi. Birinchi spirtli molekulaning ftalik anhidrid qo'shilishi nisbatan tez va qaytarilmas bo'lib, to'liq bo'lmagan ftal kislota eferini hosil qiladi:



Ikkinchi spirtli molekulasi to'liq bo'lmagan ftal kislota eferi bilan asta-sekin va teskari ta'sir ko'rsatadi:



Balansni to'liq efer hosil bo'lishiga yo'naltirish uchun ortiqcha spirt qo'shiladi va hosil bo'lgan suv n-butil spirti bilan azeotropik aralashma sifatida chiqariladi.

Ishning maqsadi: ftal anhidridning n-butil spirti bilan o'zaro ta'siri bilan dibutil ftalat olish, olingan dibutil ftalatning chiqishi va fizik konstantalarini aniqlash.

Reaktivlar: ftal anhidrid (12,3 g), n-butil spirti (45,7 ml), konsentrlangan sulfat kislota (0,2 ml), natriy karbonat 5% suvli eritma (33,3 ml), suvsiz kalsiy xlorid (5 g), benzol (33,3 ml).

Uskunalar: dumaloq tubli kolba, Dina-Stark, teskari sovutgich, ajratuvchi voronka, stakan, aralashtirgich, hammom, elektr pechka, deflegmator, termometr, konussimon kolba.

Tajriba o'tkazish tartibi:

Dibutilftalat 6-rasmda keltirilgan sxema orqali olinadi. Reaktorga 12,3 g ftal anhidrid, 45,7 ml n-butil spirti, 0,2 ml konsentrlangan sulfat kislota yuklanadi va bir nechta kichik bo'lak chinni idish bulagi solinadi. Reaktor shtativga binktirilgan, teskari muzlatgichni o'z ichiga oladi va reaksiya massasini plita bilan isitiladi.

Jarayonning harorati reaksiya massasi o'rta darajada qaynashi uchun saqlanadi va teskari muzlatgichdan ajratgichga kondensat oqimi tezligi sekundiga 1-2 tomchi edi. Reaksiya massasini qaynatish boshlanganidan beri vaqt belgilanadi.

Esterifikatsiya jarayonida suv hosil bo'ladi, u n-butil spirti bilan azeotropik aralash shaklida chiqariladi va ajratgichning pastki qismida to'planadi.

Reaksiyaning oxiri Dina-Starkning teskari muzlatgichdan oqib chiqadigan kondensatdan suv chiqarishni to'xtatish va yig'gichda to'plangan suv miqdori bilan aniqlanadi.

Tajribaning oxirida reaktorni isitiladi, reaksiya massasi xona haroratiga sovutiladi, ajratuvchi voronka ichiga quyiladi, 33 ml benzol qo'shiladi va ketma-ket 33 ml 5% natriy karbonat eritmasi bilan yuviladi va 33 ml suv reaksiya massasini yaxshilab yuviladi.

Suvdan ajratilgan organik qatlam quruq konussimon kolbaning ichiga quyiladi va suvsiz kalsiy xlorid ustiga quritiladi. Filtrlashdan so'ng, texnik tarozida oldindan tortilgan idishga solinadi, filtrat massasini aniqlaydi, qaynab turgan idishga botiriladi va 150 °C ga qadar qizdiriladi.

Qolgan qoldiq juda toza dibutil ftalat. Bu 40-50 °C gacha sovutiladi, sinishi indeksi aniqlash, texnik tarozi shisha ustida og'irligi aniqlanadi. Ftal anhidrid va dibutil ftalat hosil bo'lishini hisoblang. Jarayonning moddiy balansini tuzing va ish bo'yicha xulosalar chiqaring.

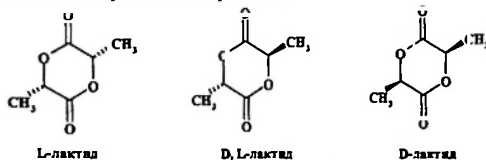
Topshiriqlar:

- 1) Reaksiya tenglamasi asosida reaksiya uchun kerakli moddalarning nazariy miqdorini (mol, g, ml) hisoblang.
- 2) Olingan moddaning miqdorini va unumini aniqlang;
- 3) Olingan moddaning nur sindirish ko'rsatgichini aniqlang. Olingan natijalar asosida sintez hisobini yozing

9 - LABORATORIYA ISHI

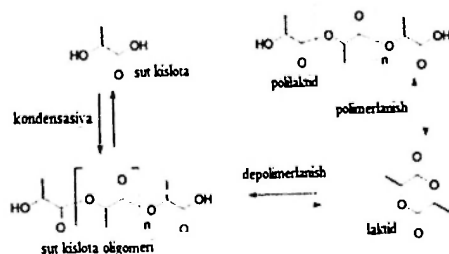
Laktid olish

Eng keng tarqalgan va istiqbolli sintetik biologik parchalanadigan polimer polilaktik bo'lib, so'nggi o'n yilliklarda jarrohlik, transplantatsiya va farmakologiyada polimer biomateriallarni qo'llash sohasida juda jadal rivojlanmoqda. Biopolimerlar biologik parchalanish va biologik moslik qobiliyatiga ega, shuning uchun sun'iy polimerlarga nisbatan ulardan foydalanish afzalroq va ba'zi hollarda hatto ajralmas kislotalar (PMK, PLA). Sut kislotasi polikondensatsiyasi bilan sintezlangan PMK past molekulyar og'irlikka ega (<20000) va tibbiy maqsadlarda foydalanish mumkin emas. Shuning uchun, sut kislotasi o'rniga boshlang'ich monomer sifatida yuqori molekulyar polimer ishlab chiqarish uchun laktid izomerlaridan foydalanish tavsiya etiladi:



L-izomer PMK amorf kristalli va uning biodegradatsiyasi ikki yildan ortiq davom etishi mumkin va amorf DL izomeri taxminan 16 oy. PMK degradatsiyasi paytida, efir bog'ining uzilishi tufayli, inson tanasining tabiiy tarkibiy qismi bo'lgan sut kislotasi hosil bo'ladi (normal sharoitda sut kislotasi glyukoza parchalanishi natijasida hosil bo'ladi).

Polilaktid sintezining umumiy sxemasini quyidagicha tasvirlash mumkin:



Sanoatda laktid sintezining birinchi bosqichida sut kislotasining turli konsentratsiyasidiga suvli eritmalaridan foydalaniladi. Buning uchun oddiy va vakuumli haydash, shuningdek, turli azeotropik moddalar bilan azeotropik suv qo'llaniladi. Oddiy va vakuumli haydash bilan, jarayon sharoitlariga qarab, sut kislotasining sezilarli darajada buzilishi (3% gacha) kuzatiladi. Bu holda, azeotrop aralashma osonlik bilan ajratiladi va qo'shimcha agent yana sut kislotasi eritmalarini konsentratsiyalash jarayonida foydalanish mumkin, geterozeotropik (benzol, toluol, chlorobenzol, izopropilbenzol, va hokazo) foydalanish mumkin.

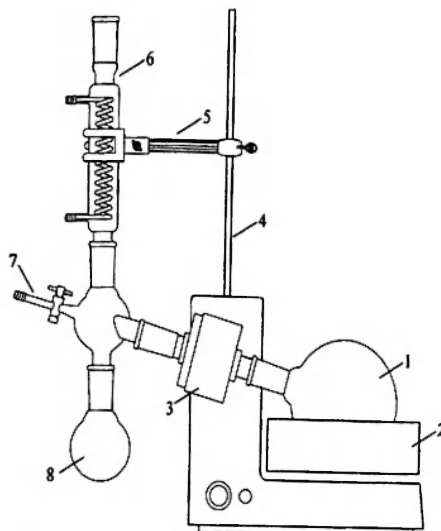
Ishning maqsadi: 2-gidroksipropan (sut) kislotasini degidratatsiya qilish

Reagentlar: sut kislotasi, sink oksidi, etil asetat.

Uskunalar: Rotorli vakuumli bug'latgich, vacuum nasos, silikagelli yig'gich, Memmert vakuumli quritish shkafi, tarozilar, eritma nuqtasini aniqlash moslamasi M 560, yuqori samarali suyuq xromatograf YL9100 HPLC tizimi, gaz xromatografi xromos GX-1000.

Ishni bajarish tartibi:

Ushbu ishda 80 ml miqdorida SKIMK (L-D-izomerlar) va PURAC (L-izomerlar) ishlab chiqaruvchilarining 30% sut kislotasi konsentratsiyasi qo'llaniladi. sut kislotasi suvli eritmalarining konsentratsiyasi 140–100 °C haroratda aylanadigan rotorli vakuumli bug'latgich 1,5 soat davomida va vakuumni 40-50 mbargacha bosqichma-bosqich oshirish orqali amalga oshiriladi (25-rasm). Dastlabki eritma rotorli vakuumli bug'latgich idishiga yuboriladi, u erda rotor aylanayotganda ichki yuzasida taqsimlanadi. Katta sirt yuzasi tufayli idish yuzasida suvning kuchli bug'lanishi sodir bo'ladi



25-rasm. Rotorli bug'latgich: 1-dumaloq kolba, 2-hammom, 3 - dvigatei, 4-shtativ, 5-lapka, 6-teskart muzlatgich, 7-vakuumni hosil qilishi uchun inerti gaz tizimiga kirish uchun kran, 8- ulagich

Olingan distillat (karboksilik kislotalarning aralashmalari bo'lgan suv) muzlatgichda suv bilan sovutiladi, kondensatsiyalanadi va qabul qilish idishida to'planadi. Laboport n 820.3 membranali vakuum pompasi tomonidan so'rilgan kondensatsiyalanmagan bug'lar. FT.18, kalsinlangan silikageli bilan to'ldirilgan yig'gichda ketma-ket o'tib, keyin yig'ishga yuboriladi. 1,5 soatdan keyin oligomer massasining 1,5% miqdorida oligomerizatsiya katalizatori (sink oksidi) shishaga qo'shiladi. Va reaksiya aralashmasi qalmlashguncha oligomerizatsiya jarayoni yana bir 1,5-2 soat davom etadi.

Laktid sintezi termometr, elektromagnit meshalka (IKA C-MAG HS7) va 180-240 °C harorat oralig'ida va 3-8 mbar vakuumda qabul qiluvchi flakonda amalga oshiriladi. Olingan laktid - bu xona haroratida kristallanadigan oqdan och sariq ranggacha bo'lgan eritma.

Sut kislotsi odatda, oligomerining depolimerizatsiyasi natijasida olingan polimerlar va sopolimerlarning xususiyatlarini sezilarli darajada sintez qiladigan dastlabki kislota va oligomerlarni aralashmalar sifatida o'z ichiga oladi. Olingan laktid nisbati 1:3 quritilgan etil asetat qayta kristallanish usuli bilan tozalanadi (laktid:etil asetat), va keyin sayoz vakuum (taxminan 55 mbar) yordamida 300 °C da vakuum quritish shkafida quritiladi. Doimiy massaga quritilgan laktidlar 5700-1000-

3000 cm^{-1} . to'liqin uzunligi oralig'ida IQ spektroskopiya (Nicolet iq-Fourier spektrometri) usuli bilan tekshiriladi.

Sut kislotada erigan laktidning bu qismi etil asetatni haydagandan keyin ajratilishi mumkin. laktid to'g'ridan-to'g'ri haydalganda (rasm 3) va asta-sekin 77 °C ga qadar isitiladi. erituvchini haydash jarayonida Petr idishidagi shishadan namuna olinadi, agar kristallar namunadan tushib qolsa, distillash jarayoni to'xtatiladi. Taxminan 20% etil asetat flakondan chiqariladi va har doim namuna olish kerak. Laktidning to'yingan eritmasi stakanga quyiladi, sovutiladi, cho'kma filtrlanadi va quritiladi.

Laktidni ajratish jarayonini laktidning ikkinchi va uchinchi qayta kristallanishidan keyin amalga oshirish tavsiya etiladi, chunki u tozalikka ega bo'ladi. Qayta ishlangan etil asetat quritilganidan keyin laktidni tozalash uchun yana ishlatilishi mumkin.

Ishning oxirgi bosqichida laktidning umumiy chiqish unumi aniqlanadi va mahsulotning fizik-kimyoviy xususiyatlari adabiyot ma'lumotlar bilan taqqoslanadi.

Nazorat savollari

1. Laktid olish jarayoni xaqida tushuncha.
2. Laktid sintezi qilishdan maqsad.
3. Ishning bajarishda qanday reaktiv va reagentlar ishlatiladi?
4. Nur sindirish ko'rsatkichini qanday asbobda o'lchanadi?
5. Toza etilatsetatning qaynash temperaturasi necha gradusni tashkil qiladi?
6. Reaksiya uchun kerakli moddalarning xajmini hisoblang?
7. Tajribada CaCl_2 - kalsiy xlorid eritmasi vazifasi.
8. 1 mol moy kislota butil efirini olish uchun kerak reagentlarning miqdorini hisoblab toping.

10 - LABORATORIYA ISHI IZOPROPILBENZOL OLISH

Nazariy ma'lumotlar: Alkillash-bu alkil guruhlarini organik va noorganik birikmalar molekulariga kiritish jarayonlari. Ushbu reaksiyalar orasida aromatik birikmalarning yadrog'a alkillash jarayonlari katta amaliy ahamiyatga ega. Bundan tashqari, izoparafinar, merkaptanlar, amin va boshqa alkillash jarayonlarini o'tkazish ham muhimdir. Alkillash jarayonlari ko'pincha monomerlar, yuvuvchi vositalar va boshqalarni ishlab chiqarishda oraliq bosqichdir.

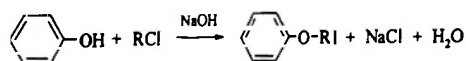
Alkillash jarayonlarida alkillovchi agent sifatida quyidagilar ishlatiladi: to'yinmagan birikmalar – olefinlar va asetilen (uglerod atomlari orasidagi bog'larning uzilishi), xlorli birikmalar (turlu xil agentlarning ta'siri ostida almashtirilishi mumkin), spirtli ichimliklar, oddiy va eferlar (masalan, olefin oksidi, alkillash vaqtida uglerod-kislorod bog'lari uziladi). Etilen, propilen, butilen va undan yuqori bo'lganlar alkillovchi agentlar juda muhimdir.

Alkillash jarayonlarining sinflanishi yangi hosil bo'lgan bog'lanish turiga, ya'ni alkil guruhining qaysi atom bilan bog'lanishiga asoslanadi. Ushbu tasnifga ko'ra quyidagilar ajralib turadi:

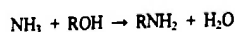
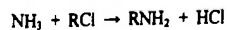
a) C-parafin va aromatik uglevodorodlarni alkillash (uglerod atomida joylashgan vodorod atomining alkil guruhi bilan almashtirish):



b) o-alkillash (alkil guruhini kislorod atomi bilan bog'lash):

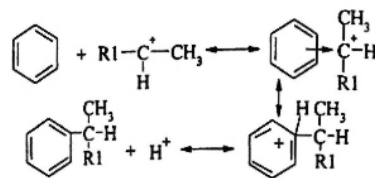


c) n-alkillash (ammiak yoki aminlardagi vodorod atomlarini alkil guruhlari bilan almashtirish):



Etilbenzol, izoparafin alkilat, yuqori alkilbenzollar, glikollar va a-oksidlarning boshqa mahsulotlari juda katta miqyosda ishlab chiqariladigan alkillash mahsulotlariga kiradi. Ushbu mahsulotlar nafaqat oraliq, balki yoqilg'i tarkibiy qismlari, erituvchilar, plastifikatorlar, yog ' qo'shimchalari va boshqa maqsadlar uchun keng qo'llaniladi.

Izopropilbenzol (kumol) – benzolni propilen bilan alkillash orqali ishlab chiqariladigan aromatik birikma. Shu bilan birga, hosil bo'lgan izopropilbenzolga alkil radikalini ketma-ket kiritishdan iborat bir qator kimyoviy reaksiyalar mavjud:



Jarayonning katalizatori xloralyumin katalitik kompleksi (HCl va AlCl_3 alkil-aromatik uglevodorodli). Jarayon $100-130\text{ }^\circ\text{C}$ va benzol: propilen 3: 3,5 mol nisbati bilan amalga oshiriladi. Chet elda fosfor kislotasi katalizatorlari qattiq muhitda ishlatiladi. Jarayon taxminan $200\text{ }^\circ\text{C}$ haroratda va 2,8–4,2 MPa bosimda amalga oshiriladi. Qo'shimcha mahsulotlarning chiqishini kamaytirish uchun jarayon benzol:propilen 10:1 nisbatida amalga oshiriladi. Bu bilan kumol chiqishi 96-97% ga yetadi.

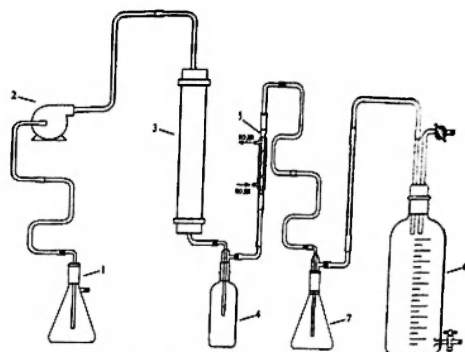
Ishning maqsadi: alyuminiy xlorid mavjudligida benzol propilen alkillashining reaksiyasini o'rganish va alkillash mahsulotlarining chiqishiga ta'sir qiluvchi omillarni ko'rib chiqish, reaksiya tezligi doimiyligini aniqlash.

Reagentlar: propilen (1 mol), benzol (80-90 g), alyuminiy trixlor (2-15%), 5% li xlorid kislotasi.

Uskunalar: reaktor, nasos, shisha, konussimon kolba, byuretka, teskari sovutgich, gaz o'lchagich.

Tajriba o'tkazish:

Benzol, katalizator va 1-2 suv tomchilari (katalizatorni faollashtirish uchun) reaktorga yuklanadi va aralashtirgich quyiladi (rasm 26). Benzol CaCl_2 bilan quritilishi va tozalangan bo'lishi kerak. Alkillash uchun zarur bo'lgan propilen, 5.2 bo'limida tasvirlangan o'rnatishda izopropil spirtini suvsizlantirish orqali olinadi. Propilenni alkillash uchun iste'mol qilish 240-250 ml/min ga o'rnatiladi. Reaktordan chiqmaydigan propilen gaz o'lchagichga yig'iladi.



26-rasm. Izopropilbenzolni ishlab chiqarish uchun laboratoriya o'rnatish sxemasi: 1-spirit ajratib olish uchun, 2-tortuvchi nasos, 3-reaktor, 4-yutuvchi nay, 5-yutuvchi shisha, 6-gaz o'lchagich, 7-quritish reaktori.

Alkillash 25-50 °C haroratda amalga oshiriladi, reaktorga sovuq suv yetkazib berish haroratini saqlab turadi. Jarayon davomida tajriba boshlanganidan keyin 30, 45 va 60 daqiqadan so'ng 25-30 ml dan uchta namunani tanlang. Bir soatdan keyin spirt ajralishi to'xtatiladi va qoldiq propilen atmosferaga utqaziladi. $AlCl_3$ ni olib tashlash uchun har bir namuna 20-30 ml 5% xlorid kislotasining neytral reaksiyasiga, so'ngra suv bilan yuviladi, kaltsiy xlorid ustiga quritiladi, tortiladi va tezlashadi.

Harorat 78 °C benzol va azetrop aralshma 78-85 °C – benzol, 85-155 °C izopropilbenzol, 155 °C – cho'kma va polialkilbenzollar.

Olingan fraksiyalarda massa va sinish ko'rsatkichlari aniqlanadi, jadval qiymatlari bilan taqqoslanadi, xulosalar chiqaradi va jarayonning moddiy balansini tuzadi. Keyinchalik, har bir namunaning mol tarkibi va har bir komponentning mol tarkibi aniqlanadi, bu 155 °C dan yuqori bo'lgan mahsulot polialkilbenzol ekanligiga imkon beradi. Hisob-kitoblarga ko'ra, mol tarkibining reaksiya vaqtiga bog'liqligi grafigi tuziladi va alkillashning birinchi va ikkinchi bosqichining tezligiga bog'liq bo'ladi.

Nazorat savollari

1. Izopropilbenzol olish jarayoni xaqida tushuncha.
2. Izopropilbenzol sintezi qilishdan maqsad.
3. Ishning bajarishda qanday reaktiv va reagentlar ishlatiladi?
4. Nur sindirish ko'rsatkichini qanday asbobda o'lchanadi?
5. Toza izopropilbenzol qaynash temperaturasi necha gradusni tashkil qiladi?
6. Reaksiya uchun kerakli moddalarning xajmini hisoblang?

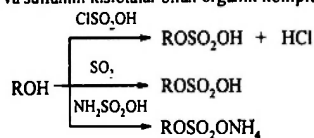
11-LABORATORIYA ISHI

P-TOLUOLSULFOKISLOTANI OLINISHI

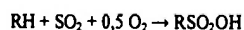
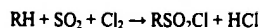
Nazariy asoslari: Sulfirlanish va sulfatlanish jarayonlarining asosiy mahsulotlari sanoatda va kundalik hayotda keng qo'llaniladigan sirt faol moddalardir. Bu jarayonlar boshqa juda qimmatli yirik tonnali mahsulotlarni olish uchun ham qo'llaniladi: fenol va uning hosilalari, spirtlar, ion almashuvchi smolalar va boshqalar.

Aromatik va parafinli uglevodorodlar sulfirlanadi, olefinlar va spirtlar esa sulfatlanadi. Sulfirlovchi va sulfatlovchi moddalar konsentrlangan sulfat kislota, oleum va oltingugurt peroksid (sulfat anhidrid).

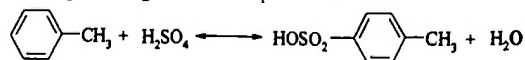
Bundan tashqari, spirtlarni sulfatlash uchun oltingugurt trioksidning dioksan va piridin, xlorosulfonik va sulfamin kislotalar bilan organik komplekslari qo'llaniladi:



Parafinli uglevodorodlarni sulfirlash uchun sulfoxlorlanish yoki sulfoksidlanish reaksiyasi qo'llaniladi, chunki yuqorida sanab o'tilgan sulfirlovchi reagentlar parafinli uglevodorodlar bilan o'zaro ta'sirlashmaydi:



p-toluolsulfon kislota p-krezol sintezida, sulfat kislotadan yumshoqroq kislota katalizatori sifatida, aminlarni tahlil qilishda va hokazo. Odatda toluolni sulfat kislota bilan to'g'ridan-to'g'ri sulfirlash orqali olinadi:



p-toluolsulfon kislota bilan parallel ravishda, metil guruhi birinchi turdagi o'rinbosar bo'lganligi sababli, ma'lum miqdorda o-toluolsulfon kislota hosil bo'ladi. Di- va polisulfon kislotalarning shakllanishiga yo'l qo'ymaslik uchun sulfirlash toluolning ortiqcha miqdorida va reaksiya massasini yaxshi aralashtirish bilan amalga oshiriladi va reaksiya muvozanatini sulfon kislota hosil bo'lishiga qarab siljitish uchun sulfirlash paytida reaksiya suvi toluol bilan azeotrop aralashma shaklida distillanadi.

Ishning maqsadi: Toluolni sulfat kislota bilan sulfirlash reaksiyasini o'rganish, p-toluolsulfon kislota ajratib olish, erish temperaturasini, kislota sonini aniqlash va tajribaning moddiy balansini tuzish.

Reaktivlar: toluol (46,1 g), konsentrlangan sulfat kislota (13,3 g), konsentrlangan xlorid kislota (120 ml), kaliy gidroksid (30 g)

Uskunalar: elektr pechka, vanna, dumaloq tubli kolba, termometr, Din-Stark lovushka, aralashtirgich, sovutgich.

Ish bajarish tartibi:

Toluolni sulfat kislota bilan sulfirlash qurimadada amalga oshiriladi, uning sxemasi 6-rasmda ko'rsatilgan. Tajriba boshlanishidan oldin barcha qurilma ulanishlarining to'g'ri yig'ilishi va germetikligi tekshiriladi. Aralashtirgichning ishlashini tekshiring.

Muhim! Tajriba zaharli moddalar bilan ishlash qoidalariga rioya qilgan holda rezina qo'lqop va ko'zoynakda o'tkaziladi!

Qum hammomiga joylashtirilgan reaktorga 46,1 g toluol va 13,3 g konsentrlangan sulfat kislota ehtiyotkorlik bilan solinadi. Termometrni o'rnatib, qaytar sovutgichni, aralashtirgichni va elektr pechkani yoqing. Reaksiya massasi kuchli aralashtirish bilan o'rtacha qaynaguncha isitiladi. Tajriba Dina-Stark lovushkasida suvni distillash to'xtaguncha davom ettiriladi, reaksiya vaqti taxminan 5 soat.

Mumkin bo'lgan suv maksimal miqdori chiqarilgandan so'ng, reaksiya massasi xona haroratiga qadar sovutiladi, distillangan suv qo'shiladi (3 ml). p-toluensulfon kislota cho'kma kristallari Shott filtri yordamida filtrlanadi. Qo'shimcha mahsulot o-toluensulfon kislota filtrash bilan chiqarib tashlanadi. p-toluensulfon kislota ajratilgan kristallari tozalanadi. Buning uchun ular 20 ml issiq suvda eritiladi, xona haroratiga qadar sovutiladi, 50 ml konsentrlangan xlorid kislota qo'shiladi va muzli hammomda sovutiladi. Cho'kmaga tushgan kristallar shisha filtrli voronkada ajratiladi va 10 ml hajmdagi sovuq konsentrlangan xlorid kislota bilan yuviladi. Tozalash ikki marta amalga oshiriladi. Ikkinchi tozalashdan so'ng kristallar shisha tiqin bilan filtrga yaxshilab siqib chiqariladi, oldindan tortilgan idishga o'tkaziladi va quritgichda qattiq kaliy gidroksid ustida doimiy og'irlikda quritiladi.

Quritgandan keyin olingan mahsulotning massasi, uning erish nuqtasi aniqlanadi va tajribaning moddiy balansi tuziladi.

Nazorat savollari

1. Mono-, di va tri aromatik sulfokislotalarga uchtadan misollar yozing.
 2. n-Toluolsulfokislota natriyli tuzini olish usulining uch xil usulini taklif eting.
 3. n-Toluolsulfokislota natriyli tuzi sintezi uchun kerakli reaktivlarni aytib bering.
 4. n-Toluolsulfokislota natriyli tuzi sintezi jarayoni ketma-ketligini sozlab bering.
- n-Toluolsulfokislota natriyli qanday jarayonlarda qo'llaniladi.

12 – LABORATORIYA ISHI
SINTETIK YOG' KISLOTALARINI ISHLAB
CHIQRISH

Nazariy asoslari: Asosiy organik sintez sanoatida yetakchi o'rinlardan birini oksidlanish jarayonlari egallaydi, bu organik sintezning oraliq mahsuloti bo'lgan ko'p miqdordagi kislorod o'z ichiga olgan birikmalarni, erituvchilar, polimer materiallar, plastifikatorlar va boshqalar, monomerlar va ishlab chiqarish uchun boshlang'ich materiallarni olish imkonini beradi.

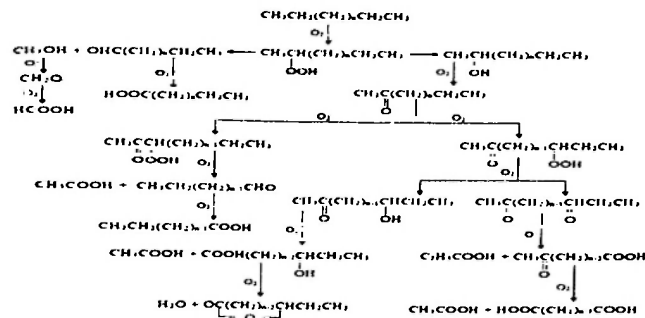
Sanoat oksidlovchi moddalari orasida asosiy o'rinni havo kislorodi egallaydi. Oksidlanish jarayonlari suyuqlik yoki gaz fazasida inisiatorlar (ultrabinafsha nurlar, organik gidroperoksidlar va boshqalar) yoki katalizatorlar (metalllar, metall oksidlari va ularning aralashmalari, o'zgaruvchan valentlik metall tuzlari) yordamida amalga oshiriladi.

Uglevodorodlarning barcha sinflari va ularning ko'pgina hosilalari oksidlanish reaksiyalariga kirishadi. Parafinlarning oksidlanishi uch yo'nalishda amalga oshirilishi mumkin: gaz fazasida oksidlanish (quyi spirtlar va aldegidlar olish), suyuq fazada termik oksidlanish (yuqori ikkilamchi spirtlarning sintezi), suyuq fazada katalitik oksidlanish (karboksilik kislotalarni olish). Bular orasida ikkinchisi katta amaliy ahamiyatga ega.

Umuman olganda, uglevodorodlarning oksidlanishini 4-rasmda ko'rsatilgan sxema bo'yicha tasvirlash mumkin.

Naftenlarning oksidlanishi natijasida siklik spirtlar, ketonlar va to'yingan dikarbon kislotalar hosil bo'ladi. Sikloparafinlarning oksidlanishi parafinlarning oksidlanishiga o'xshash tarzda davom etadi.

Gaz fazasida siklning oksidlovchi degradatsiyasi natijasida pastroq kislorod o'z ichiga olgan birikmalar, karbonat angidrid va suv hosil bo'ladi.



4-rasm. Parafinlarning oksidlanish jarayoni sxemasi

Organik kobalt tuzlari ishtirokida havo bilan suyuq fazali oksidlanish (uglevodorod konversiyasining past darajasida, 10-20%) spirtlar va ketonlarning shakllanishiga olib keladi va destruktiv oksidlanish jarayonlarining rivojlanishini deyarli yo'q qiladi.

To'yingan uglevodorodlarning oksidlanish reaksiyasi natijasida erigan kerosin orqali havo oqimi orqali sanoatda olinadigan sintetik yog' kislotalari (SYK) hosil bo'ladi. Har bir molekulada 12 dan 20 gacha uglerod atomi bo'lgan uglevodorodlar oksidlanishga uchraydi.

Kimyoviy reaksiyaning yo'nalishi va yakuniy mahsulot tarkibiga katalizator - kaliy permanganat ta'sir qiladi. Sintetik yog' kislotalari parfyumeriya va maishiy kimyo ishlab chiqarishda tabiiy yog'lar o'rni bosuvchi vosita sifatida ishlatiladi.

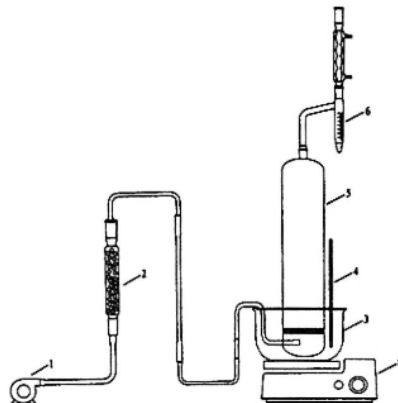
Ishning maqsadi: qattiq parafinning oksidlanishini amalga oshirish va kislota sonining o'zgarishini aniqlash.

Reaktivlar: qattiq parafin, kaliy permanganat, kaliy gidroksidning 0,1 n spirtli eritmasi, fenolftalein, aseton.

Uskunalar: puflagich, kalsiy xlorid kolonnasi, oksidlanish reaktori, 200 °C gacha bo'lgan termometr, Din-Stark tuzog'i, qaytar sovtgich, glitserinli vanna, pechka, 150 ml konussimon kolba (4 dona), namuna olish uchun pipetkalar.

Ish bajarish tartibi:

Qattiq parafindan sintetik yog' kislotalari sintezi 5-rasmda ko'rsatilgan laboratoriya qurilmasida amalga oshiriladi. 25-50 g parafin (o'qituvchi ko'rsatmasi bo'yicha) reaktorga solinadi, eritiladi va $KMnO_4$ (0,4-0,75 ml da 0,05-0,1 g suv) olinadi.



27-rasm. Sintetik yog' kislotalarini ishlab chiqarish uchun laboratoriya qurilmasining sxemasi: 1 - puflagich, 2 - quritgich, 3 - glitserinli vanna, 4 - termometr, 5 - reaktor, 6 - Dina-Stark tuzog'i, 7 - qaytar sovutgich, 8 - elektr pechka

Elektr bilan ta'minlashni sozlash orqali, 180 °C haroratda va 1 soat ichida 1 kg kerosin uchun 60 litr tezlikda, havo kalsiy xloridli ustun orqali reaktoring pastki qismiga g'ovakli plastinka ostida beriladi. Reaktor elektr bilan qizdirilishi yoki glitserinli vannaga joylashtirilishi mumkin.

Jarayon 4 soat davomida amalga oshiriladi, har soatda oksiddan namuna olinadi va kislota soni aniqlanadi. Oldindan tortilgan kolbalarga namuna olish pipetka yordamida amalga oshiriladi. Kislota sonini aniqlash uchun namunalar neytral asetonda eritiladi.

Tajriba davomida reaktordagi harorat va havo oqimi doimiy darajada saqlanadi va Din - Starkda yig'ilgan to'plangan suv hajmi qayd etiladi.

Oksidning bir qismi (0,5-1,0 g) 150 ml konussimon kolbaga solinadi va 20-25 ml neytral asetonda eritiladi. Oksiddan karboksilik kislotalarni yaxshiroq ajratib olish uchun kolbalarning tarkibi suv hammomida isitiladi. Namunalar fenolftalein ishltirokida KOH (0,1 N) ning spirtli eritmasi bilan titrlanadi va kislota soni quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$\frac{a \cdot T \cdot k \cdot 1000}{S}, \text{mg KOH/g}$$

bu yerda:

a - namunani titrlash uchun sarflangan 0,1 n KOH eritmasining hajmi, ml;

T - 0,1 n KOH eritmasining titri, g/ml;

k - titrni tuzatish;

S - namunaning og'irligi, g.

Tajriba va hisob-kitoblar natijalari jadvalga o'tkaziladi va oksidlanishning kislotali sonlarining reaksiya davomiyligiga bog'liqligi grafigi tuziladi. Natijalarni muhokama qilish va ish bo'yicha xulosalar chiqarish.

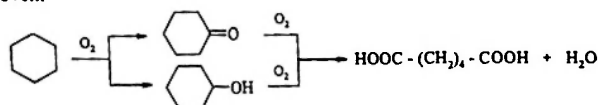
Nazorat savollari

1. Oksidlanish jarayonlariga ta'sir etuvchi qanday omillarni bilasiz?
2. Sintetik yog' kislotalarning olinish usullari?
3. Kislota sonini aniqlash uchun qanday hisob kitoblar amalga oshiriladi?
4. Kislota sonini aniqlash uchun namunalarni qanday eritmalarda eritiladi ?

13 – LABORATORIYA ISHI SIKLOGEKSANOLNI OKSIDLASHI OROALI

Adipin kislota eng muhim texnik to'yingan dikarbon kislotasi bo'lib, zavod miqyosida keng ishlab chiqariladi va poliamid, poliefirlar va poliuretan smolalarini olish, shuningdek, plastifikatorlar va bir qator boshqa mahsulotlarni sintez qilish uchun ishlatiladi.

Adipin kislota sintez qilishning eng tejamli usullari eng arzon xom - ashyolardan - siklogeksanol, siklogeksanon va siklogeksandan foydalaniladigan oksidlovchi



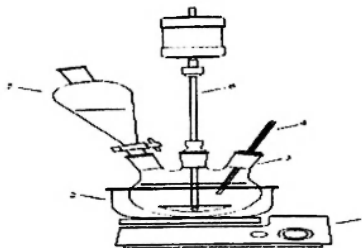
Ishdan maqsad: siklogeksanolni oksidlab adipin kislota olish va uning unumi va tozaligiga ta'sir etuvchi omillarni baholash.

Reaktivlar: siklogeksanol (0,1 mol), nitrat kislota (51,7%, 0,43 mol), ammoniy vanadat (0,02 g)

Uskunalar: uch bo'yinli dumaloq pastki kolba, qaytar sovuqgich, mexanik aralashtirgich, kimyoviy stakan, termometr, tomchilatgich voronka, Shott filtri, Bunsen kolbasi, suv hammomi, elektr pechka.

Ish bajarish tartibi: Laboratoriya ishini boshlashdan oldin berilgan topshiriq bo'yicha kerakli miqdorda reaktivlarni hisoblash kerak. Nitrat kislota mexanik

aralastirgich, qaytar sovtgich, termometr va tomchilatgich voronka (reaksiyani katalizatsiz ham olib borish mumkin; bu holda reaksiya harorati 85-90° C bo'lishi kerak) bilan jihozlangan uch bo'yinli dumaloq pastki kolbaga (28-rasm) quyiladi.



28- rasm. Laboratoriya sxemasi: 1 - elektr pechka, 2 - vanna, 3 - dumaloq tubli kolba, 4 - termometr, 5 – tomchilatgich voronka, 6- mexanik aralastirgich.

Kolba suv hammomida 55 °C ga qadar isitiladi va kuchli aralastirish bilan (DIQQAT!) tomchilab turgan voronkadan bir necha tomchi spirt quyiladi. Reaksiya 5 daqiqadan so'ng boshlanadi (qisqa induksion davridan keyin). Reaksiya natijasida azotning jigarrang oksidlari ajralib chiqadi. Kolbadagi harorat (taxminan 55-60 °C) reaksiya massasini muzli hammomda sovutish va tegishli tezlikda (1-1,5 soat davomida) siklogeksanol qo'shish orqali saqlanadi. Reaksiya oxiriga kelib, tomchilab yuboriladigan voronkada oz miqdorda siklogeksanol qolsa, sovutish to'xtatiladi va kolba suv hammomida o'zina qizdirilib, haroratni 55-60 °C darajasida ushlab turish uchun siklogeksanol qoldig'i qo'shiladi va yakunlanadi. Aralashmani qaynab turgan suv hammomida uzluksiz aralastirish bilan qizdirish siklogeksanolning butun miqdori qo'shilgandan so'ng azot oksidlarining ajralib chiqishi to'xtaguncha davom ettiriladi. Issiq suyuqlik stakanga quyiladi va salqin joyda kristallanish uchun qoldiriladi. Adipin kislolaning kristalli cho'kmasi filtrlanadi, 10-12 ml juda sovuq suv bilan yuviladi va havoda quritiladi. Keyin esa, olingan adipin kislolaning massasi va erish nuqtasi aniqlanadi va jarayonning moddiy balansi tuziladi. Tajriba natijalarini muhokama qiling va bajarilgan ish bo'yicha xulosalar tuzing.

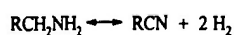
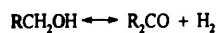
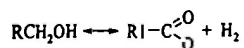
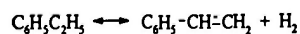
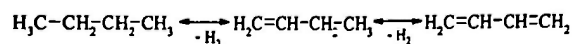
Mavzu bo'yicha savollar:

1. Adipin kislolaning sintez qilishning eng tejamli usullaridan biri qaysi?
2. Laboratoriya ishini bajarishda kerakli miqdorda reaktivlarni hisoblash?
3. Adipin kislolaning kristalli cho'kmasi qanday ajratib tozalab olinadi?
4. Tajriba natijalarini bajarilgan ish bo'yicha xulosalarni yozing

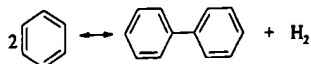
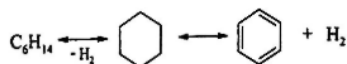
14 – LABORATORIYA ISHI
IZOPROPILBENZOLNI DEGIDRIRLASH
ORQALI α -METILSTIROL OLIISH

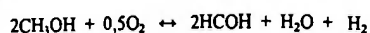
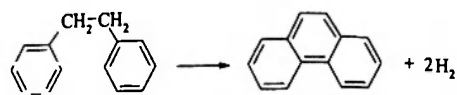
Nazariy asoslari. Organik birikmadan vodorod atomlarini ajratish bilan bog'liq kimyoviy jarayonlar degidriqlash deb ataladi. Haroratning oshishi va bosimning pasayishi, shuningdek, reaksiya aralashmasining suyultirilishi muvozanatning degidriqlashga o'tishiga yordam beradi. Degidriqlash katalizatorlari metallar (nikel, platina, palladiy, mis, kumush) va yarim o'tkazgich oksidlari (Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , ZnO , MoO_3).

Vodorod ajralib chiqadigan atomlar orasidagi bog'lanish turiga ko'ra eng tipik reaksiyalarni tasniflash mumkin:



Degidrosikllanish, degidrokondensatsiya va oksidlovchi degidriqlanish jarayonlari katta ahamiyatga ega:



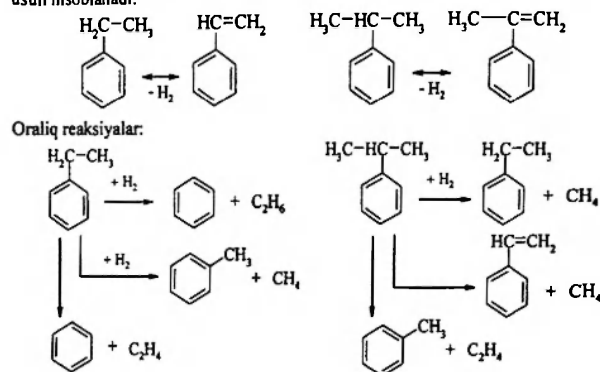


Sanoat organik sintezida degidriqlash jarayonlari yetakchi o'rinlardan birini egallaydi. Masalan, spirtlarni degidriqlash orqali formaldegid, aseton, metil etil keton, siklogeksanon olinadi; alkilaromatik birikmalarni degidriqlash - stirol, α -metilstirol, viniltoluol, divinilbenzol; kerosinni degidriqlash natijasida: propilen, butilen, izobutilen, izopenten, yuqori olefinlar, butadien va izopren hosil bo'ladi.

Izopropilbenzolni degidriqlash orqali α -metilstirolni olish

Yaxshi elektr izolyatsiyalash xususiyatlari va yuqori kimyoviy qarshilikka ega bo'lgan plastmassalar ishlab chiqarishda katta miqdorda stirol ishlatiladi. α -metilstirol sintetik kauchuklar ishlab chiqarishda ishlatiladi, lekin plastmassa ishlab chiqarishda u cheklangan miqdorda qo'llaniladi.

Etilbenzol yoki izopropilbenzolni degidriqlash hozirgi vaqtda stirol olishning asosiy usuli hisoblanadi:



Ishning maqsadi: Izopropilbenzolni degidriqlash orqali α -metilstirolni olish va mahsulot unumiga ta'sir qiluvchi omillarni ko'rib chiqish.

Reaktivlar: izopropilbenzol, natriy bromid va bromning metanoldagi eritmasi, 10% li suvli kaliy yodid eritmasi, 0,1 n natriy tiosulfat eritmasi, kraxmal.

Uskunalar: reaktor, nasos, yutuvchi kolba, konussimon kolbalar, byuretka, qaytar sovutgich, gazometr.

Ish bajarish tartibi:

Kumolni degidriqlash maxsus yig'ilgan dastgohli qurilmada (9-rasm) amalga oshiriladi, bu ish boshlanishidan oldin germetikligi tekshiriladi. Shundan so'ng,

reaktor pechining elektr isishi yoqiladi va reaksiya zonasidagi harorat 550-600 °C ga etkaziladi, shundan so'ng reaktorda kumul miqdori 1 ml/min tezlikda yuborish boshlanadi.

1 ta tajribaga ketadigan kumen hajmi taxminan 50 ml ni tashkil qiladi. Sintez jarayonida o'lchov kolbasiga to'plangan chiqib ketadigan suv hajmi o'lchanadi. Hosil bo'lgan suv miqdori reaksiya paytida chiqarilgan gaz miqdoriga mos keladi.

Kumulning butun hajmi reaktorga qo'shilgandan so'ng, reaksiya harorati yana 15 daqiqa ushlab turiladi va keyin pechni isitish o'chiriladi. Chiqayotgan vodorodning hajmi o'lchanadi, bu gazometrdan siqib chiqarilgan suv hajmiga teng bo'ladi.

Ehtiyotkorlik bilan, gazlarni maxsus shlang orqali tyaga ichiga to'kib tashlanadi, gazometrni suv bilan to'ldiriladi. Yutish kolbasidan katalizator tortiladi va uning massasi aniqlanadi. Bromning o'rtacha soni katalizatorning ikkita namunasidan aniqlanadi. Buning uchun 20 ml natriy bromid va bromning metanoldagi eritmasidan maydalangan qopqoqli kolbaga quyiladi, ustiga 0,1-0,2 g katalizator qo'shiladi va kolba 15 daqiqaga qorong'i joyda qo'yiladi. Qorong'ida saqlanganidan so'ng, 20 ml hajmdagi reaksiya massasiga KI ning 10% suvli eritmasi qo'shildi. Reaksiya jarayonida ajralib chiqqan yod natriy tiosulfat eritmasi (0,1 N) bilan kraxmal ishtirokida titrlanadi. Shu bilan birga, bo'sh tajriba o'tatiladi.

Brom soni 4.1-bo'limda keltirilgan formula bo'yicha hisoblanadi.

Tahildan so'ng hisob-kitoblar amalga oshiriladi, degidriqlash jarayonida olingan gaz hajmi o'lchanadi va jarayonning moddiy balansi tuziladi.

Mavzu bo'yicha savollar:

1. Ishdan maqsad nima?
2. Laboratoriya ishi uchun kerak bo'ladigan reaktivlarga nimalar kiradi?
3. Olefinlarni to'g'ri gidratatsiyasi.
4. Etanol ishlab chiqarish.
5. Atsetilen gidratatsiyasi.
6. Degidratatsiya jarayonlari:
7. To'yinmagan birikmalar hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladigan degidratatsiya;
8. Oddiy efirlar hosil bo'lishi bilan sodir bo'ladigan degidratatsiya;
9. Karbon kislotalar degidratatsiyasi.

15 - LABORATORIYA ISHI

TRIMETILAMIN OLINISHI

Ishning maqsadi: aminlarni karbonilli birikmalar bilan alkilash reaksiyasi bilan tanishish.

Metil- va etilaminlar asosiy organik sintezning ko'p tonnali mahsulotlari hisoblanadi. Ular raketa dvigatellari uchun suyuq yoqilg'i va boshqa aminlar, anionalmashinuvchi smolalar, kationli SFM, simazin turidagi zaharli moddalar, shuningdek karbamatlar va dikarbamatlar olishda oraliq mahsulotlar sifatida qo'llaniladi.

Sanoatda alkilaminlarni ammiakdan va tegishli spirtlardan gaz fazada kislota turidagi geterogen katalizatorlar (faol alyuminiy oksid) ishtirokida alkilash yoki bosim ostida metalli kontakt (nikel, platina) ishtirokida katalitik aminlash bilan olinadi.

Jihozlar:

Yumaloq tubli kolba hajmi 100 ml
Qaytar sovutgich - uzunligi 50 sm, mol]

diametri 2 sm

Moy (yoki qum) hammomi

Ajratish vorokasi

Nasadka,

Sovutgich

Vyurs kolbasi

Yuvgich

Suv hammomi

Farfor piyola

Shlifli, qopqoqli byuks

Reaktivlar va materiallar:

Texnik ammoniy xlorid – 10 g (0,19

Paraformaldegid

Natriy gidroksid

HCl(kons).

Ish bajarish tartibi: Ishni mo'rili shkaf tagida bajarish kerak!

10 g (0,19 mol) texnik ammoniy xlorid va 27 g (0,3 mol) paraformaldegidni stakanga solib yaxshilab aralashiriladi va qaytar sovutgich bilan ta'mirlangan 100 ml hajmli yumaloq tubli kolbaga solinadi. Reaksiya massasini asta-sekin moy hammomida qizdiriladi. 85 dan 105°C haroratda kolbaning tubidagi modda massasi suyuqlanishi natijasida shiddatli ravishda karbonat anhidrid ajralib chiqq boshlaydi. Agarda reaksiya shiddatli ravishda ketsa, darhol isitish to'xtatiladi va moy hammomi ajratiladi. Reaksiyani isitishsiz davom ettiriladi va gaz ajralishi kamayganda, taxminan 1 soatdan keyin isitishni moy hammomida davom ettiriladi. Reaksiyani 160 °C haroratda karbonat anhidrid gazining ajralishi batoamom tugaguncha olib boriladi, taxminat 2,5-3,5 soat davomida.

Trimetilamin xlorid kislotasini olish uchun reaksiya massasini natriy gidroksidi bilan ishlov berish va erkin aminni xlorid kislotaga distillash kerak.

Buning uchun isitishni to'xtatish, qaytar sovutgichni chiqarib olish va kolbani ajratish voronka va sovutgich bilan ta'mirlash kerak. Sovutgichning pastki tomoniga qabul qilgich sifatida Vyurs kolbasi yoki so'rish uchun idish ulanadi. Qabul qilgichning chiqish trubkasi rezina naycha yordamida yuvish idishining pastki trubasiga ulanadi, unga xlorid kislotasi quyilgan bo'ladi. Trimetilamin juda uchuvchan bo'lgani uchun asbobning barcha ulanishlari yetarlicha mahkam ulangan bo'lishi kerak.

Vyurs kolbasi yoki so'rish uchun idish ishkor bilan ishlov berish paytida trimetilamin bilan birga distillangan suvni ushlab qolishga xizmat qiladi. Bu suv ko'pincha sariq rangga bo'yalgan; agar u xlorid kislotasi bilan bevosita aloqada bo'lsa, u trimetilamin xlorid kislotasini ifloslantirishi mumkin.

Biroz sovigan reaksiya massasiga 40 ml suvda 22 g natriy gidroksidi eritmasi (bu miqdor erkin aminni ajratish uchun nazariy talab qilinganidan 2,5-3,0 baravar yuqori) asta-sekin quyiladi. Bu holda, amin distillanadi, muzlatgich va Vyurts kolbasidan o'tadi va xlorid kislotasi tomonidan so'riladi (20 ml kislota $\rho = 1.19 \text{ g / sm}^3$ ni oling, ya'ni nazariy jihatdan neytrallanish uchun kerak bo'lgandan biroz ko'proq).

Reaksiya kolbasida amin qolmaganiga ishonch hosil qilish uchun, natriy gidroksidning to'liq miqdori qo'shilganidan so'ng, aralashma 10-15 minut davomida isitiladi.

Trimetilamin xlorid kislotasini ajratish uchun hosil bo'lgan kislotali eritma avval elektr pechda, so'ngra kristallar hosil bo'lguncha suv hammomida bug'lantiriladi. Eritma konsentrlangani sari trimetilamin xlorid kislotasining kristallari tobora ko'proq cho'kadi; ular vaqti-vaqti bilan yig'iladi, 100-110 ° C gacha bo'lgan pechda bir necha daqiqa quritiladi va keyin mahkam yopilgan shishaga sofinadi.

Filtrat yana bug'lanadi, cho'kindi kristallar yig'iladi, quritiladi va hokazo. Trimetilamin xlorid kislotasining o'rtacha hosil bo'lishi ammiak xlorining boshlang'ich nazariy miqdorining 89% ni tashkil qiladi.

Eslatma. Reaksiya ko'p miqdorda issiqlik chiqarilishi bilan birga sodir bo'ladi, shuning uchun yo'qotishlarni oldini olish uchun belgilangan o'lchamdagi kuchli muzlatgichni olish kerak. Paraformaldegidning tiqilib qolishiga yo'l qo'ymaslik uchun ichi keng trubka kerak.

Izifa: trimetilamin hosil bo'lishini aniqlang.

LABORATORIYA ISHLARINI HIMOYA QILISH UCHUN SAVOLLAR

1. Alkillanish jarayoni nima? Alkillanish jarayonlarining tasnifi.
2. Alkillanish jarayonining katalizatorlari.

3. Alkillanish jarayonining alkillovchi moddalari. Qaysi hollarda qaysi biri qo'llaniladi?

4. Alkillanish reaksiyalari natijasida qanday birikmalar olinadi?

5. Alkillanish jarayonining yon reaksiyalari.

6. Arenlarning alkillanish mexanizmi.

7. Izoparafin alkillanish mexanizmi.

8. Para-tert-butilfenol sintezi paytida qanday reaksiyalar sodir bo'ladi?

9. Para-tert-butilfenolni ajratish va tozalash qanday amalga oshiriladi?

10. Trimetilamin sintezi asosidagi reaksiyalar.

16-LABORATORIYA ISHI
NITROBENZOL SINTEZI

Ish bajarish uchun kerakli reaktivlar:

Benzol	15,6g 18 ml (0,2 mol')
Nitrat kislota HNO_3 ($d = 1,4 \text{ g/sm}^3$)	28 g, 20 ml (0,28 mol')
Sul'fat kislota H_2SO_4 ($d = 1,84 \text{ g/sm}^3$)	14,7 g, 8 ml (0,45 mol')
Natriy karbonat 3-5%	
kal'tsiy xlorid	

Asboblari:

Yumaloq tubli kolba (250 ml)

Konussimon kolba (50 ml)

Vyurts kolbasi (100 ml)

Aralashtirgich

Ajratish voronkasi

Havo sovutgichi

Termometr

Ish yuzasidan nazariy ma'lumotlar: Nitrobirikmalar biologik moddalar hisoblanadi. Ularning barchasi zararli ta'sir etuvchi vositalardir. Molekulaga gidroksil yoki karboksil guruhi kiritilganda zararlilik xususiyati kamayadi. Nitroguruh markaziy asab sistemasi va jigarga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Lekin nitroguruhli moddalarni ko'pchiligi biologik xususiyatni ham namoyon qilishi sababli, turli mikroblar va xashoratlarga qarshi preparatlar sifatida qo'llaniladi. Masalan, antibiotiklardan levometsitin, p-nitrobenzilpensillin bunga misol bo'la oladi. Dorivor vositalar va vitaminlar olishda aromatik va geteroaromatik, alifatik nitrobirikmalar oraliq maxsulot sifatida muhim ahamiyatga ega.

Organik birikmalar molekulasida tarkibiga NO_2 guruhi kiritilishi nitrolash jarayoni deyiladi. Nitrolash vositalari sifatida nitrat kislota, nitrat va sulfat kislota aralashmasi (melanj), nitrat va sirkas kislota aralashmasi, azot oksidlaridan foydalaniladi. Nitrolash reaksiyasi tez sodir bo'luvchi, qaytmas va ekzotermik jarayondir. Nitrolashda aromatik uglevodorodlar, ularning hosilalari, to'yinmagan birikmalar va alkanlar xomashyo sifatida qo'llaniladi.

Organik birikmalarga nitrogurux turli usullar yordamida kiritilishi mumkin. Sanoatda eng muhim ahamiyatga ega bo'lganlari quyidagilar hisoblanadi: 1) aromatik yadroga nitrolash; 2) to'yinmagan uglevodorodlarni nitrolash.

Nitrolash vositalari sifatida nitrat kislota, nitrat va sulfat kislota aralashmasi (melanj), nitrat va sirkas kislota aralashmasi, azot oksidlari qo'llaniladi. Nitrolash jarayoni tez, qaytmas ekzotermik reaksiya hisoblanadi.

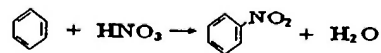
Nitrolash jarayoniga quyidagi omillar ta'sir ko'rsatadi:

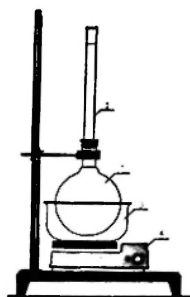
- 1) kislota konsentratsiyasi;
- 2) aralashtirish tezligi;
- 3) temperatura.

Aromatik birikmalarni nitrolash ko'pincha nitrat va sulfat kislotalar aralashmasi yordamida amalga oshiriladi. H_2SO_4 ham katalizator, ham suvni tortib oluvchi vosita sifatida qo'llaniladi, u HNO_3 ni to'liq sarflanishiga va oksidlanish jarayonini amalga oshirishini taminlaydi. Nitrolovchi aralashmada kislota-asoslarni ta'sir sodir bo'ladi, bu esa juda faol nitrolovchi agent nitroniy ioni NO_2^+ hosil bo'lishiga olib keladi, aromatik yadroga hujum qiladi.

Ishning maqsadi: nitrolash reaksiyasi yordamida nitrobenzol sintez qilish.

Asosiy reaksiya:





29-rasm. Nitrobenzol olish qurilmasi:

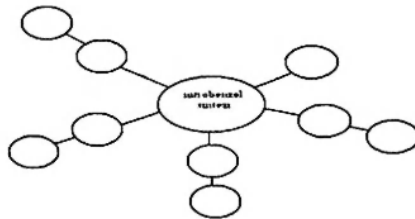
1- kolba; 2- havo sovutgichi; 3- muzli bammom; 4- elektr plita

Ish bajarish tartibi: 250 ml hajmdagi yumaloq tubli kolbaga, 28 g, HNO_3 nitrat kislota solinadi. Kolbani tashqaridan sovuq suv bilan sovutilgan hamda aralashirilgan holda 28 g, konsentrlangan sulfat kislota quyiladi. Kislota aralashmalarini 15°C gacha sovutilgandan so'ng sovutgichning yuqori qismidan aralashirilgan holda 2-3 ml dan benzol solinadi, chunki xar gal benzol qo'shganda aralashma qizib ketadi. Harorat 50°C dan OChmasligi uchun suv bilan sovutiladi (yuqori temperaturada di-trinitrobenzollar aralashmasi hosil bo'ladi) hamma benzol quyilib bo'lgach, kolbadagi reaksiya massasini yana 5-10 min yashilab aralashiring. Benzolning hammasi qo'shib bo'lingandan so'ng, suv hammomiga joylab (60°C) yarim soat isitiladi. So'ngra aralashma sovutiladi va uni ajratgich voronkaga o'tkaziladi, pastki kislotali qatlamdan nitrobenzol ajratiladi. Nitrobenzolni avvalo suv, so'ng 3-5% li Na_2CO_3 (natriy karbonat) eritmasi va yana suv bilan yuviladi. Yuvilgan nitrobenzol kichikroq kolbaga solinadi, unga 2-3 bo'lakcha toblangan CaCl_2 (kalsiy xlorid) qo'shiladi, kolbaga havo sovutgichi ulanadi va suv hammomida ichidagi nitrobenzol tiniq bo'lib qolguncha isitiladi. Suvdan quritilgan nitrobenzol mo'rili shkaf Ostida Vyurts kolbasiga solinadi. Kolbaga havo sovutgichi ulanadi, $207-211^\circ\text{C}$ da haydaladigan fraksiya yig'iladi. Nitrobenzol oxirigacha haydalmaydi,

kolba tubida portlovchi di va trinitrobenzol qoldiqlari bo'lishi mumkin. Reaksiya unumi 22g tashkil qiladi.

- Topshirilar: 1. Nitrobenzolning hosil bo'lish foizini hisoblang.
2. Refraktometr yordamida nitrobenzolning sindirish ko'rsatgichini aniqlang.
3. Organik erituvchilarda eruvchanligini aniqlang.

Nitrobenzol sintezini "Klaster" uslubida



Klaster uslubida talabalar "Nitrobenzol sintezi" laboratoriya mashg'ulotiga qanday reaktivlar kerakligini va bu reaktivlar olinish usullari yozishdan iborat. Bunda talaba laboratoriya mashg'ulot mavzusi nomini katta doiraga olib, 1-kichik doiraga reaktivlarni, 2-chi doiraga reaktivlarning olinish usullari yozib va doirachalar davom etiriladi.

Nazorat savollari

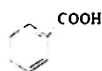
1. Ishni bajarishdan maqsadini tushuntiring?
2. Nitrolash jarayonining qanday omillari mavjud?
3. Nitrollash deb nimaga aytiladi?
4. Ishning bajarishda qanday reaktiv va reagentlar ishlatiladi?
5. 40 gr etilatsetat tayyorlash uchun kerakli reagentlarni hisoblang?
6. Nitrollash reaksiyasi qanday jarayon?
7. Nitrollash reaksiyasini misollar bilan tushuntiring?
8. Nitrobenzolning hosil bo'lish foizini aniqlang.

17 – LABORATORIYA ISHI
TOLUOLNI BENZOY KISLOTAGACHA
OKSIDLASH

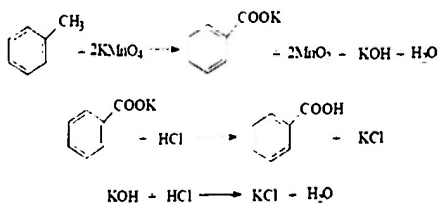
Ishning maqsadi: uglevodorodlarni va ularning hosilalarini oksidlash orqali karboksilli birikmalar olish usullari bilan tanishish.

Benzoy kislota sintezi:

Formulasi:



Sintez jarayonining asosiy reaksiyalari:



Benzoy kislota – kristall modda bo'lib, sovuq suvda qiyin eriydi, xloroform, aseton, benzol, xloroform, metil spirtida yaxshi eriydi; $T_{\text{eriyish}} = 122.3$; $T_{\text{eritilish}} = 250$ °C. Benzoy kislotasi bo'yoqlar ishlab chiqarishda, oziq-ovqat sanoatida (konservant), parfyumeriya va boshqa sohalarda ishlatiladi.

Sintez uchun qo'llaniladigan jihozlar:

- hajmi 150 ml bo'lgan dumaloq tubli kolba;
- qaytar muzlatgich;
- suv hammomi;
- chinni kosacha;
- Byuxner voronkasi.

Reaktivlar va materiallar:

- toluol;

kaliy permanganat;
xlorid kislota;
etil spirti yoki oksalat kislotasi;
suv; filtr qog'ozi; indikator qog'ozi.

Ishning bajarish tartibi. Qaytar sovutgich bilan ta'mirlangan 150 ml hajmli dumaloq tubli kolbaga 2,5 ml toluol, 3,2 g mayda maydalangan kaliy permanganat va 75 mg suv solinadi va suv hammomida (yoki qum hammomida) 3 soat davomida eritma rangsizlanguniga qadar isitiladi. Bir hil qaynatish uchun kolbaga bir nechta "qaynatgich" tashlanadi. Agar reaksiyon aralashma hamon rangli bo'lsa, unda 0,5 ml etil spirti yoki 0,25 g oksalat kislota qo'shib qizdirilganda rangsizlanishga erishiladi.

Reaksiya tugagandan va sovutilgandan so'ng cho'kindi marganes dioksidi kichik Byuxner voronkasida filtrlanadi va oz miqdordagi issiq suv bilan ikki marta yuviladi. Filtrat bir-biriga qo'shiladi suv hammomida (yoki qum hammomi) 15-20 ml hajmgacha bug'latiladi. Marganes dioksidi yana filtrlanadi va 5 ml issiq suv bilan bir marta yuviladi. Filtrat – kaliy benzoat eritmasi - suyultirilgan (1:1) xlorid kislota ta'sirida erkin benzoat kislotaga aylanadi (kislotali reaksiyagacha indikator qog'ozi yordamida aniqlanadi).

Cho'ktirilgan benzoat kislota kichik Byuxner voronkasida ajratiladi, oz miqdordagi sovuq suv bilan yuviladi va quritiladi. Benzoat kislotaning unumi ~2 g.

Vazifa: benzoat kislotaning hosil bo'lish unumini, erish va qaynash haroratlarini aniqlang.

Nazorat savollari

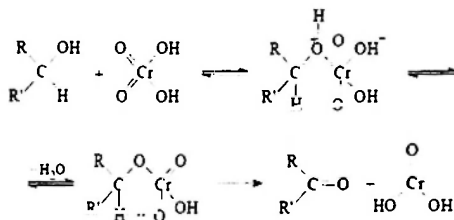
1. Benzoat kislota olish jarayonidagi asosiy reaksiya qanday?
2. Benzoat kislota olish jarayonida qanday oraliq reaksiyalar sodir bo'ladi?
3. Benzoat kislotani tozalash qanday amalga oshiriladi?
4. Benzoat kislota qaysi sohalarda qo'llaniladi?
5. Benzoat kislota sintezida qanday reaktivlardan foydalaniladi?
6. Nima uchun Byuxner voronkasidan foydalaniladi?
7. Ish bajarish uchun foydalaniladigan qurilmaning sxemasini chizing.
8. Toluoldan benzoat kislota olish jarayoniga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?
9. Aromatik birikmalarni oksidlashda qanday oksidlash vositalari qo'llaniladi.
10. Benzoat kislota olishning yana qanday usullarini bilasiz?

18 – LABORATORIYA ISHI
ETANOLNI OKSIDLASH BILAN ATSETALDIGID
OLISH

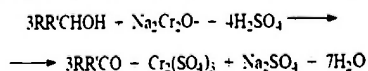
Ishning maqsadi: Spirlarni oksidlash bilan karbonilli birikmalar olish usullari bilan tanishish.

Nazariy qism: Birlamchi va ikkilamchi spirlarni aldegid va ketonlarga oksidlashni xrom va nitrat kislota, xromli aralashma, marganes dioksidi yoki selen dioksidi bilan amalga oshirilishi mumkin. Sanoat amaliyotida havo kislorodi oksidlovchi sifatida ishlatiladi.

Xrom kislotasi bilan oksidlanganda spirt unga nukleofil birikadi, bunda suv ajraladi va xrom kislotasi efiri hosil bo'ladi. Ikkinchi bosqichda, siklik o'tish holati orqali o'tishda, spirtning α -vodorodi xromat qoldig'iga o'tadi va olti valentli holatdan metall to'rt valentliga o'tadi:

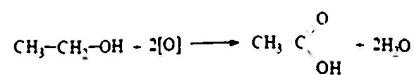


Keyin to'rt valentli xrom spirt bilan qaytarish natijasida uch valentli holatga tushiriladi, shunda yakuniy natijani quyidagi tenglama yordamida yozish mumkin:



Birlamchi spirlarning oksidlanishi paytida hosil bo'lgan aldegid keyingi karbon kislotaga oksidlanishdan himoyalangan bo'lishi kerak. Masalan, aldegidni reaksiya aralashmasidan doimiy ravishda haydash bilan chiqarish mumkin, chunki aldegidning qaynash harorati odatda tegishli spirtning qaynash haroratidan past bo'ladi. Shunga qaramay, bikromat bilan oksidlanish jarayonida aldegidlarning unumi odatda 60% dan oshmaydi.

Etil spirtini oksidlash bilan asetaldegid olish mumkin:



Asetaldegid - organik sintezning muhim oraliq mahsulotidir. Uning oksidlanishi bilan sirka kislotasi, sirka anhidrid va peroksisirka kislota olinadi (oxirgisi oksidlovchi sifatida ishlatiladi). Aldol kondensatsiya bosqichi orqali asetaldegiddan pentaeritrit, butandiol-1,3, krotan aldegid va n-butil spirtlari sintez qilinadi. Shuni ta'kidlash kerakki, sanoatda asetaldegid asosan, etilenni PdCl₂ katalizatori ishtirokida oksidlash orqali olinadi.

Jihozlar:

- Uch og'izli kolba - 500 ml;
- tomchilovchi voronka;
- qaytar sovutgich;
- konussimon kolba (2 ta);
- ultratermostat;
- elektroplitka;
- bug'latgich;
- kimyoviy stakan - 500 ml;
- titrlash uchun byuretka;

Reaktivlar va materiallar:

- etil spirti 95%-li;
- kaliy bixromat;
- H₂SO₄ (trasm);
- azot (balonda);
- gidroksilamin gidroxlorid;
- natriy gidroksidining I n. suvli eritmasi.

Ish bajarish tartibi

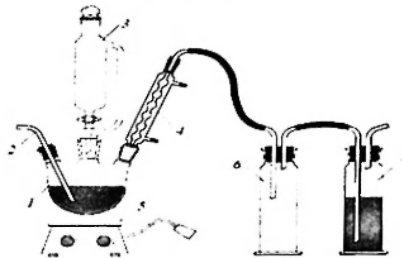
Uch og'izli kolbaga 30 ml etil spirti, 10 ml konsentrlangan H₂SO₄, 20 ml suv quyiladi va termometr joylashtiriladi. Keyin etanolni oksidlash qurilmasi yig'iladi (1rasm). Yutish idishiga 70 ml suv quyiladi. Qaytarma sovutgichda termostat orqali aylanadigan suv ulanadi. Termostatdagi harorat 35 °C ushlanadi (bu haroratda

qaytarma sovutgichda spirt kondensatsiyalanadi, lekin hosil bo'lgan aldegid kondensatsiyalanmaydi).

So'ngra kimyoviy stakanda 90 ml suv va 25 ml konsentrlangan H_2SO_4 dan iborat aralashma tayyorlanadi, unda 49 g kaliy bixromat isitish orqali eritiladi va issiq eritma tomchilatish voronkaga quyiladi:

Kolbadagi reaksiya massasi qaynaguncha isitiladi va qaynab turgan spirtga asta-sekin xrom aralashmasi qo'shiladi, shu bilan birga suyuqlik orqali azot oqimi yuboriladi (shunday tezlikda o'tishi kerakki, bunda gaz pufakchalarini hisoblash mumkin bo'lsin). Reaksiya issiqlik chiqishi bilan borishi sababli, reaksiya massasini tashqaridan isitilmasdan qaynatishda davom ettiriladi. Xrom aralashmasidan kaliy bixromatning kristallanishini oldini olish uchun tomchilatgich voronkaga bug'latgichda hosil bo'lgan suv bug'i bilan doimo pufab turiladi.

Taxminan 20 daqiqadan so'ng xrom aralashmasining quyilishi tugaydi. Shundan keyin reaksiya aralashmasining mildirab qaynashida, kolbadan aldegidni butunlay chiqarib tashlash uchun yana 10 daqiqa davomida azot qo'shiladi.



30-rasm. Etanolni asetaldegidga oksidlash qurilmasi: 1-uch og'izli kolba; 2-azot quyish trubkasi; 3-bosimni tenglashtiruvchi tomchilatish voronkasi; 4-qaytarma sovutgich; 5-elektrplitka; 6-bufer idishi; 7-kalsiy xloridli yutilish kolbasi.

Yutilish kolbasida hosil bo'lgan suvli eritmadagi asetaldegid miqdori titrometrik usulda aniqlanadi. Buning uchun analiz qilinayotgan eritmadan 5 ml konussimon kolbaga solinadi, u yerga 18 ml 1 n. xlorid kislota gidroksilamin eritmasi va 36 ml suv qo'shiladi. Kolba tiqin bilan yopiladi va 30 daqiqaga qoldiriladi, so'ngra 1 n natriy gidroksid eritmasi bilan metiloranj ishtirokida sariq somon rang hosil bo'lguncha titrlanadi. Bunda parallel ravishda, bir xil sharoitda bo'sh tajriba (kontrol) amalga oshiriladi.

Suvli eritmadagi asetaldegidning (C_A) molyar konsentratsiyasi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$C_A = \frac{(I_1 - I_0) C_{\text{NaOH}}}{I_{\text{np}}}$$

bu yerda V_1 -tahlil qilingan eritma namunasini titrlash uchun ketgan natriy gidroksidi suvli eritmasining hajmi, ml; V_0 - bo'sh tajribaga ketgan natriy gidroksidi suvli eritmasining hajmi, ml; C_{NaOH} - natriy gidroksidi suvli eritmasining normal konsentratsiyasi; V_p - tahlil qilinayotgan eritma namunasining hajmi, ml.

Vazifa: asetaldegidning suvli eritmadagi miqdorini aniqlash.

Nazorat savollari:

1. Oksidlash reaksiyalari orqali qanday moddalar olinadi?
2. Oksidlovchi vositalarni qanday turlarini bilasiz?
3. Oksidlash jarayonlarining asosiy reaksiyalari.
4. Oksidlash jarayonlarining oraliq reaksiyalari.
5. Asetaldegid olishda qanday reaksiya sodir bo'ladi?
6. Asetaldegidni tozalash qanday amalga oshiriladi?
7. Suvli eritmadagi asetaldegidning konsentratsiyasi qanday aniqlanadi?
8. Asetaldegid sinteziga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi.
9. Laboratoriya sharoitida asetaldegidni qanday usullar bilan olish mumkin?
10. Qanday yo'l bilan asetaldegid unumini ko'paytirish mumkin?

Tajriba uchun olinadigan reagentlar va reaksiya mahsulotlarining fizik xossalari

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

Propion kislotasi - $C_3H_7O_2$ - rangsiz suyuqlik, suvda spirtida va efirida cheksiz eriydi. $T_f - 22^\circ C$, $T_{qay} 141,3^\circ C$, $d_4^{20} 0,992$.

Nitrobenzol - $C_6H_5NO_2$ - deyarli rangsiz suyuqlik; suvda oz eriydi, spirtida yaxshi eriydi, efirida cheksiz eriydi. Undan achchiq bodom hidi keladi; parfyumeriyada va anilin bo'yoqlar tayyorlashda ishlatiladi.
 $T_f - 22^\circ C$, $T_{qay} 141,3^\circ C$, $d_4^{20} 0,992$.

Benzoy kislotasi - $C_7H_6O_2$ C_6H_5COOH - oq kristal modda suv bug'i bilan oson xaydaladi; tabiiy smolalarda, balzamlarda bo'ladi, sintetik usul bilan ham olinadi. $T_f - 121^\circ C$, $T_{qay} 249^\circ C$.

Etil atsetat - $C_4H_8O_2$ $CH_3COOCH_2CH_3$ - suvda eriydi, spirtida va efirida cheksiz eriydi. $T_f - 82,4^\circ C$, $T_{qay} 77,1^\circ C$, $d_4^{20} 0,901$.

Toluol (metil benzol) - $C_6H_5CH_3$ rangsiz tiniq suyuqlik dud chiqarib yonadi; bug'i nerv sistemani zaxarlaydi, suvda erimaydi deyarli, spirt va efirida yaxshi eriydi. Turli moylarni, fosfor va yodni yaxshi eritadi.
 $T_f = 95^\circ C$, $T_{qay} = 110,6^\circ C$, $d_4^{20} = 0,866$

Etanol (etil spirti) - C_2H_5OH rangsiz tiniq suyuqlik, $T_f - 112^\circ C$, $T_{qay} 78^\circ C$, $d_4^{20} 0,7893 \text{ g/sm}^3$, yondirilganda och alanga berib yonadi, suv, efir, xloroformda cheksiz eriydi. Sintetik kauchik, etil efir, lak-bo'yoq sanoatida, farmatsevtika sanoatida ishlatiladi. 100% toza etil spirt absolyut spirt deb ataladi.

Xlorid kislota - HCl rangsiz gaz, bo'g'uvchi, xavodan 1.25 marta og'ir, 1 l suvda 15 °C da 454.6 l eriydi, suvdagi eritmasi xlorid kislota. Quruq xlorid kislota kislotalik xossalari bo'lmaydi, metallarga ta'sir etmaydi, elektr tokini o'tkazmaydi.

Kaliy permanganat -KMnO₄ – to'q binafsha, rombik prizma shaklidagi kristallardan iborat modda suvda eriydi (100 g suvda 20 °C 6 g, 50 °C da 14.4 g eriydi) d 2.703 eritmasi binafsha rangli, kuchli oksidlovchi.

Benzol -(C₆H₆) rangsiz suyuq modda, o'ziga xos xidli, T₁ 5.48 °C, T_{qay} 80.08 °C, d₄²⁰ 0.8787 g/sm³, suvda erimaydi, ko'pchilik organik erituvchilar uchun yaxshi erituvchi, zaxarli, kimyo sanoatida ko'p miqdorda ishlatiladi.

Brom -Br₂ to'q qizil rangli, qo'lansa xidli, og'ir suyuqlik, brom so'zi yunoncha so'zdan olingan bo'lib bromos qo'lansa xidli demakdir, odatdagi temperaturada bug'lanib turadi. T₁ 7.3 °C, T_{qay} 58.78 °C, d₄²⁰ 3.188 g/sm³, suvda eriydi, spirt xloroformda yaxshi eriydi, zaxarli, shilliq pardaga ta'sir etadi, terini yallig'lantiradi. Organik sintezda ishlatiladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Maksumova O.S. Organik moddalar sintezi. "Navro'z" nashriyoti, 2019. – 442 b.
2. Robert A., Meers Ph.D. Handbook of Petroleum Refining Processes, Fourth Edition. Part 1. Alkylation and polymerization, Chapter. McGraw-Hill Professional, 2016. Access Engineering. ISBN: 9780071850490.
3. Лебедев Н.Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза. Учебник. – Издательство АлянС, 2018. –592 с.
4. Wang W.-H., Feng X., Bao M. Transformation of Carbon Dioxide to Formic Acid and Methanol. Springer, 2018. –123 p. Online ISBN 978-981-10-3250-9.
5. Попова Л.М., Вершилов С.В. Технология органических веществ. Часть I. Учебное пособие. –Санкт-Петербург, СПбГУРП, 2015. –90 с.
6. Попова Л.М. Технология органических веществ. Часть II. Учебное пособие. –Санкт-Петербург : ВШТЕ СПбГУПТД, 2019. –65 с.
7. Maksumova O.S., Tadjiyeva Sh.A. Organik moddalar kimyosi va texnologiyasi. O'quv uslubiy majmua. Toshkent 2019. –537 b.
8. Султанова Р.Б., Рахматуллин Р.Р., Бабаев В.М., Николаев В.Ф.. Технология основного органического и нефтехимического синтеза. Часть 3: учебное пособие. –Казан: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. –128 с.
9. Борисов А.В., Галанин Н.Е., Шапошников Г.П. Лабораторный практикум по химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза. –Иваново: Иван.гос.хим.-технол.ун-т., 2017.–76 с.
10. Травен В.Ф., Шекотихин А.Е. Практикум по органической химии. –2-э изд. (эл.). М.: Лаборатория знаний, 2017. –595 с.
11. Кукурина О.С., Ляпков А.А. Технология переработки углеводородного сырья: учебное пособие. –Санкт-Петербург: Лан, 2020. –168 с.



ISBN 978-0-9541-11-1-2
9 780954 11112