

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

**BUXORO OZIQ-OVQAT VA YENGIL SANOAT
TEXNOLOGIYASI INSTITUTI**

«Umumiy kimyo» kafedrası

**ORGANIK KIMYO
dan tajriba mashg'ulotlarini mustaqil o'tkazish
bo'yicha uslubiy ko'rsatmalar
(I qism)**

Buxoro – 2007

Kimyoviy texnologiya yo'nalishi bakalavrlari uchun «Organik kimyo»dan tajriba mashg'ulotlarini mustaqil o'tkazish bo'yicha uslubiy ko'rsatma.

Tuzuvchilar: Kat.o'qit. Ubaydullaeva M.A.
Ass. Norova M.S.
Kat.o'qit. Ro'ziyeva K.E.

Taqrizchilar: Muhammadiev B.T.
institutning
«Umumiy kimyo»
kafedrasi mudiri ,dotsent
Mavlonov B.A. BuxDU «Umumiy kimyo va
ekologiya » kafedrasi dotsenti

Uslubiy ko'rsatma Buxoro OO va ESTI «Umumiy kimyo» kafedrasi (2007 yil ____ bayonnoma № ____) va institut uslubiy kengashida (2007 yil ____ bayonnoma № ____) yig'ilishlarida tasdiqlangan va chop etishga tavsiya etilgan.

ORGANIK KIMYO LABORATORIYASIDA ISHLASH QOIDALARI

Organik kimyo laboratoriyasida amaliy tajribalar o'tkazishda yonuvchan, engil alangalanuvchan suyuqlik va gazlar, kuchli kislota, ishqorlar hamda zaharli moddalar bilan ish olib borishda to'g'ri keladi. Shuning uchun avvalo o'tkaziladigan tajriba mazmunini puxta o'rgangan holda quyidagi ko'rsatmalarga rioya qilish va biror baxtsiz hodisa ro'y bersa, tezda birinchi yordam choralarini ko'rish lozim:

1. Oson uchuvchan va tez alangalanuvchan suyuqliklar (efirlar, benzol, toluol, benzin, spirt, atseton va boshqalar solingan idishlarni alangadan uzoqroqda saqlash kerak.

2. Benzol, spirt, efir, skipidar, atseton, etil bromid, metil yodit kabi engil uchuvchan, tez alangalanadigan suyuqliklarni qizdirishda ularni spirt lampasida qizdirmay, qaytarma sovirkich o'rnatilgan kolbalarni yopiq elektr isitgichlarda qizdiriladigan suv, qum va moyli hammomlarda o'rnatib qizdirish lozim.

3. Oson alangalanuvchan moddalar birorta stakan (kolba) ichida yonib ketsa, idish og'zini darhol shisha, chinni qopqoq bilan bekitish lozim.

Agar yonayotgan suyuqlik stol ustiga yoki polga to'kilib ketsa (yonsa) uni darhol qum sepib o'chirish zarur. Tajriba vaqtida o't chiqib ketsa, darhol ishni to'xtatib, elektr asboblarni tarmoqdan uzish, yonayotgan spirt lampalarni o'chirish lozim.

Oson alangalanuvchi suyuqliklar o't olib ketganda suv sepish yaramaydi. Bunda alangani qum yoki o't o'chirgichdan foydalanib o'chirish kerak.

Tajriba o'tkazayotgan kishiga engil alangalanuvchi moddalarning bug'i o'tirib, yonib ketsa darhol junli adyol bilan o'rash lozim.

4. Agar kishining biror yeri alangadan yoki qaynoq suvli eritmada kuysa kuygan joyini 0,5 % li kaliy permanganatning eritmasi yoki etil spirit bilan ko'p marta yuvish, so'ngra osh tuzining to'yingan eritmasi shimdirilgan paxta qo'yib bog'lash kerak.

5. Yonuvchan gazlarning havo bilan aralashmasi portlovchi bo'ladi. Shuning uchun, ayniqsa, vodorod, kislorod, metan, etilin, atsetilen kabi gazlar bilan ishlashda aralashuvchi moddalarni nisbatiga alohida e'tibor qilish kerak.

6. Portlashi mumkin bo'lgan natriy, kaliy metallari, ularning asoslari bilan tajribalarda himoya ko'z oynagini taqib, nihoyatda ehtiyotlik bilan ishlash lozim. Metal holdagi natriy va kaliyni yog'och tiqin bilan bekutiladigan kerosinli yoki toluolli idishda saqlanadi. Shunday metallar bilan tajriba o'tkazishda qisqichda metallning kichik bo'lakchasini olib, filtr qog'ozi orasida quritib, so'ngra pichoq yordamida oksid pardasidan tozalab ishlatiladi, natriy, kaliy metal qoldiqlarini rakovinaga yoki axlat chelagiga tashlash mumkin emas, chunki ozgina suv tegishi bilan shiddatli reaksiya ketib portlashi mumkin.

7. Kuchli kislota, ishqorlar bilan ishlashda, ularni bir idishdan, ikkinchisiga quyishda nihoyatda ehtiyot bo'lish kerak. Kuchli ishqor KOH, NaOH eritmalari ko'z kipriklariga kuchli ta'sir qiladi. Kislotalarni suyultirishda ayniqsa, sulfat kislotani suvga tomchilatib quyish kerak.

8. Suyuqlikli probirkani qizdirayotganda uning og'zini o'zingizdan va o'rtoqlaringizdan boshqa tomonga qaratib ishlang.

9. Agar kiyimga yoki biror yerimizga konsentrlangan kislota tegsa, qattiq og'riydi, qiyin tuzaladigan yara hosil bo'ladi. Kislota ta'sirida kuygan joyni avval yaxshilab ko'p miqdorda suv bilan, so'ngra esa 3 % li natriy bikarbonat eritmasi bilan yuvish kerak.

Ishqor ta'sirida kuygan joy avval yaxshilab suv bilan, so'ngra esa sirka kislotaning 1 % eritmasi bilan yuviladi. Agar kuchli kislota yoki ishqorning konsentrlangan eritmalari to'kilsa, u holda yuqoridagi choradan so'ng kuygan joyga kaliy permanganat eritmasida ho'llangan paxta qo'yib bog'lash kerak. Agar ko'zga ishqor tomchilari sachrasa, ko'z darhol ko'p miqdorda suv bilan yuviladi. Agar ko'zga kislota sachrasa, avvalo ko'p miqdorda suv, so'ngra 3 % bikarbonat eritmasi bilan yuvish kerak.

10. Zaharli o'yuvchi organik moddalar (fenol, brom va boshqalar) teriga tushganda terini suv bilan yuvish yordam bermaydi. Bunday holatda terini o'ziga

mos erituvchilar (spirt, benzol) bilan yuvish kerak. Erituvchini ishlatishda nihoyatda tezkorlik bilan yuvish, ayniqsa terida ko'p erituvchi qoldirmaslik kerak, aks holda erituvchilarning konsentrasiyasini oshishi, teriga zaharli moddalarning so'rilishini tezlashtiradi.

Teri brom ta'sirida kuyganda, kuygan joyni ko'p miqdorda spirt bilan yuvib, keyin kuyganda qo'yiladigan malham surtish kerak. Teri fenol ta'siridan kuyganda, terini rangi normal holatga kelguncha glitserin shimdirilgan paxta bilan artiladi.

11. Simob bilan ishlashda, nihoyatda ehtiyot bo'lish kerak. Tajriba davomida termometr sinisa yoki simob to'kilsa, uni tezda maxsus usullar bilan yig'ib olib, to'kilgan joyga oltingugurt sepish kerak.

12. Agar tajriba vaqtida shisha idish sinib ishlayotgan kishining biror erini kesib ketsa, kesilgan joydan shisha maydalarini olib tashlash, so'ngra yod surkab shu joyga sterillangan doka yoki gigroskopik paxta qo'yib bint bilan siqib bog'lash kerak.

13. Zaharli moddalar atsetilen, nitrobenzol, sirka angidrid bilan tajribalarni mo'rili shkaflarda o'tkazish kerak.

14. Noma'lum moddani aniqlashda uni tatib ko'rish yaramaydi, moddaning hidini aniqlashda qo'l bilan elpib hidlash kerak.

Kuyganda va zaharlanganda hamma vaqt zarar ko'rgan kishiga birinchi yordam ko'rsatilgach, darhol shifokorga murojaat qilish kerak.

15. Birinchi yordam berish uchun zarur bo'lgan barcha dorilar – paxta, bint, plastir, kuyganda qo'yiladigan malham dori, yod eritmasi, kanakunjit moyi, kaliy permanganat, temir (III)-xlorid, spirt, borat, sirka kislotalar eritmasi, novshadil spirti, glitserin va boshqalar laboratoriyada oson olinadigan joyga qo'yilishi kerak.

1-Laboratoriya ishi

Organik birikmalarni ajratib olish va ularni tozalash usullari

Nazariy ma'lumot

Organik birikmalarning tozaligiga ishonch hosil qilingandan so'nggina ularni o'rganish, ya'ni analiz va sintez qilish mumkin. Qattiq va suyuq organik moddalarni tozalash va ajratib olishning bir necha xil usuli bor. Ularning asosiylari quyidagilar:

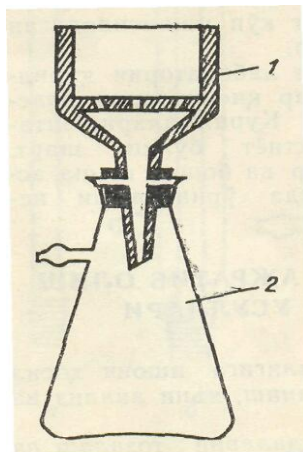
1. Filtrlash; 2. Kristallash; 3. Sublimatsiya; 4. Haydash; 5. Ekstraksiya;
6. Xromatografik ajratish.

Qattiq organik birikmalarni tozalash

Qattiq holatdagi organik birikmalarni aralashmadan ajratib olish va tozalash uchun turli xil usullar qo'llaniladi. Har xil sinfga kiruvchi organik moddalarning eruvchanligi turlicha bo'ladi. Ana shundan foydalanib qattiq organik birikmalarni filtrlash, qayta kristallash, sublimasiya yoki ekstraksiya qilish usullari bilan ajratib olish mumkin.

Filtrlash. Organik sintez vaqtida qattiq moddani suspenziyadan ajratish ularni yuvish, erituvchilardan ajratishga to'g'ri keladi. Quruq cho'kma suyuq moddalardan filtrlab ajratiladi. Agar cho'kmaning dispersligi juda kichik bo'lsa, uni sentrifugalash yuli bilan ajratish qulay. Cho'kmadan dastlabki erituvchini yuqotish uchun uni yuvish kerak. Bunda mumkin qadar yuvish uchun kam suyuqlik ishlatishga harakat qilmoq kerak. Cho'kma avval dekantasiya yuli bilan bir necha bor yuvilsa ham bo'ladi. Filtrlash oddiy sharoitda varonkalarda yoki kichik bosimda Byuxner voronkasi o'rnatilgan Bunzen kolbasida olib boriladi. (1-rasm). Bosimni kamaytirish uchun-odatda vakuum nasosdan foydalanadi. Filtrlash vaqtida suyuqlikning sathi voronka sathining $\frac{2}{3}$ qismida oshmasligi kerak. Filtrlashdan avval filtr qog'oz suv bilan namlansa filtrlash oson boradi. Filtr qog'oz Byuxner voronkasi ulchamiga mos kesilmog'i lozim. Bunda voronkaning barcha tuynuklari yopilishi, ammo qog'oz chetlari voronka devorlariga tegib turmasligi shart. Filtrlash tezligi aralashmaning qovushqoqligi, harorat, bosim va

qattiq modda zarrachalarining o'lchamiga bog'liq. Filtr sifatida laboratoriyada filtr qog'ozdan tashqari turli matolar, paxta, g'ovak shishalar va asbestdan foydalansa ham bo'ladi. Buni sharoitga qarab tajriba olib boruvchining o'zi belgilaydi.



1-rasm. Nutch – filtr: 1-Byuxner voronkasi, 2 – Bunzen kolbasi.

Kristallash. Organik birikmalarni kristall holida cho'ktirish yuli bilan tozalash moddalarning hamda ayni erituvchidagi qo'shimchalarning eruvchanligiga asoslangan. Ayni moddaning eruvchanligi harorat ko'tarilishi (pasayishi) bilan o'zgarishi kerak. Erituvchi qo'shimchalarni eritmasligi yoki aksincha ularni asosiy moddaga nisbatan birmuncha yaxshi eritishi kerak. Erituvchi sifatida organik birikma olinib, kristallash qizdirish yuli bilan olib borilsa, modda qaytar sovitgich ulangan kolbada eritiladi. Erituvchi sifatijda suv olinsa, tajribani stakanda o'tkazish mumkin.

Erituvchi tanlashda erituvchining qaynash harorati moddaning suyuqlanish haroratidan $10-15^{\circ}\text{C}$ past bo'lish kerak, aks holda modda moy holatida ajralib chiqadi. Agar tozalanayotgan modda bir erituvchida yaxshi erib, sovitilganda kristallga tushmasa, boshqa erituvchida esa yomon erisa, moddani shu ikki erituvchining aralashmasidan kristallga tushirishga harakat qilish kerak. Buning uchun modda birinchi erituvchida qizdirib eritiladi, so'ngra loyqa hosil bo'lguncha issiq eritma ustiga ikkinchi erituvchidan ko'shiladi. Keyin aralashma tinguncha qizdiriladi va sovitiladi. Aralashma sovigandan keyin toza modda

kristallga tushadi, u filtrlab ajratib olinadi. Erituvchi aralashma sifatida spirt va efir, atseton va petroley efir, spirt va benzol va boshqalar bo'lishi mumkin.

1-tajriba. Moddalarni kristallash.

Asbob va reaktivlar. Benzoy kislota yoki asetanimid; 50 ml li kimyoviy stakan, elektr plita, filtr qog'oz, voronka, nutch-filtr, shtativ.

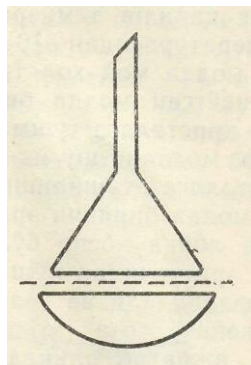
Tozalanmagan benzoy kislota yoki acetaniliddan 1 g olib stakanga solib ustiga oz-ozdan suv quyib aralashtirib turing va qaynaguncha ehtiyotlik bilan qizdirish moddaning hammasi erib ketguncha suv quyishni davom ettiring (15-20 ml) va qaynoq eritmani filtr qogozli voronkadan o'tkazing. Filtratni suv jumragi tagida soviting va hosil bo'lgan kristallni nutch-filtr yordamida ajrating. Quriting. Quritilgan kislota tarozida o'lchang. Toza kislota chiqimini hisoblang.

Sublimatsiya. Ba'zi qattiq moddalar qizdirilganda, suyuqlanmasdan to'g'ridan – to'g'ri bug'ga, bug'lar esa suyuqlanmasdan qattiq moddaga aylanishi mumkin bo'lgan jarayon sublimatsiya deb ataladi. Bu jarayondan foydalanib moddalar kristallab tozalanishi mumkin.

2-tajriba. Gidroxinonni quruq haydash (sublimatsiya)

Asbob va reaktivlar: gidroxinon (yoki naftalin, akrilamid); chinni kosacha, filtr qog'oz, voronka, nina, skalpel, elektrisitgicht.

Gidroxinondan 1 g tortib oling va chinni kosachaga soling. Sublimat qaytib kosachaga tushmasligi uchun modda ustini kosacha diametridan kattaroq qilib qirqilgan, o'rtasi nina bilan teshilgan filtr qog'oz bilan yoping (2-rasm). So'ngra uning ustiga oddiy voronka to'nkaring. Chinni kosachani shtativning gardishi ustiga o'rnatib va asta qizdiring. Sublimatsiya juda sekin sodir bo'lishi kerak 15-20 minutdan keyin voronka devorida modda qatlami hosil bo'ladi. Sublimatsiya jarayoni tugagandan keyin asbobni xona xaroratigacha soviting, sublimatni yig'ib olib o'lchang va unumini hisoblang.



2-rasm. Sublimatsiya uchun qurilma.

Suyuq birikmalarni tozalash va ajratib olish

Organik sintezda suyuq organik moddalarni tozalash va ajratib olishda haydash usuli ko'p qo'llaniladi. Bu usulda moddalar qaynatilib, bug' holiga keltiriladi, so'ngra bug'lar sovitgich orqali o'tkazilib suyuqlikka aylantiriladi (kondenslanadi). Sharoitga qarab uch xil haydash usulidan foydalanish mumkin:

1) atmosfera bosimida haydash; 2) vakuumda (yoki kichik bosim ostida) haydash; 3) suv bug'i bilan haydash.

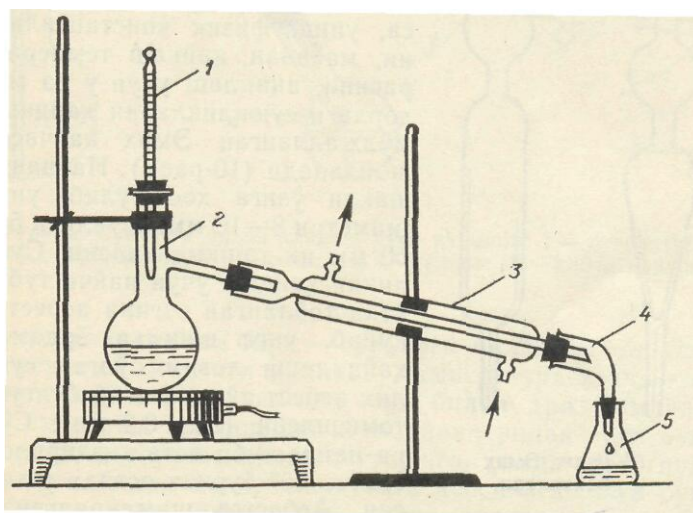
Qaynash harorati bir-biridan ancha farq qiladigan suyuqliklarni toza holda ajratish uchun oddiy (ya'ni atmosfera bosimi ostida) haydash usulidan foydalaniladi.

3-tajriba. Atmosfera bosimida haydash

Asbob va materiallar, reaktivlar: benzin (yoki benzol va toluol); Vyurs kolbasi, termometr, sovitgich, alonj, yig'gich kolbalar (50 ml dan 3 ta), elektrisitgich.

3-rasmdagidek asbob yig'ing. Kolbaga 40 ml benzin yoki 20 ml dan benzol va toluol soling, shuningdek bir necha dona chinni bo'lagi («qaynatar»)dan ham tashlang. Elektr isitgichda kolbani bir me'yorda qizdiring. Qizdirish haydalayotgan distillat yig'gich idishga minutiga 30-40 tomchidan tushib, turadigan darajada davom ettirilsin. Harorat aralashmadagi biron moddaning

qaynash intervaliga etgach ($75-80^{\circ}\text{C}$) birinchi fraksiya yig'gichga o'ta boshlaydi. Undan yuqori haroratda ($85-100^{\circ}\text{C}$) ikkinchi fraksiya yig'ib olinadi. So'ng yig'gich yana almashtirilib ($101-110^{\circ}\text{C}$) uchunchi fraksiya yig'ib olinadi. Haydash kolbasida 3-4 ml suyuqlik qolganda qizdirish to'xtatiladi. Har bir fraksiyaning miqdorini o'lchang, ularning dastlabki aralashma miqdoriga nisbatan protsentini toping. Qoldiqning protsent miqdoriga nisbatan protsentini toping. Qoldiqning protsent miqdorini aniqlang.

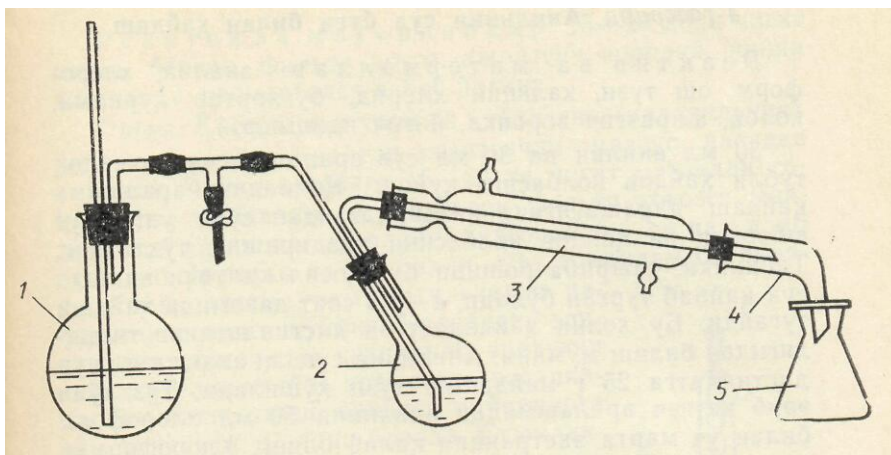


3-rasm. Oddiy (atmosfera) bosimda haydash uchun qurilma: 1-termometr, 2-haydov kolbasi, 3- Libix sovutgichi, 4- alonj, 5-qabul idishi.

Aralashmani bir-biridan yaxshiroq ajratish maqsadida ikkinchi marta qayta haydash mumkin.

Laboratoriyada va kimyo sanoatida organik moddalarni tozalash va murakkab tarkibli aralashmalarini ayrim komponentlarga ajratishda keng qo'llaniladigan usullardan yana bir suv bug'i bilan haydashdir. Bu usulning mohiyati qaynash haroratigacha qizdirilganda parchalanadigan, suv bilan aralashmaydigan yoki kam aralashadigan moddani undan suv bug'i yuborganda, uchuvchan holatga o'tilishga, hamda sovitgichda suv bug'i bilan kondenslashuviga asoslangan. Suv bug'i bilan haydash asbobi bug' hosil qiluvchi idish, bug' o'tuvchi nay, uzun bo'yinli haydov kolbasi, sovitgich, alonj va yig'gich

idishdan iborat (4-rasm). Tozalanishi lozim bo'lgan modda ozgina suv bilan haydov kolbasiga uning 1/3 hajmi qadar quyiladi. Haydov kolbasi qizdirilib turiladi. Haydash distillatdan olingan ozgina (1-2 ml) namuna sovitilganda tinik va bir xil bo'lguncha davom ettiriladi. Haydashni to'xtatish uchun avval bug' hosil qiluvchi idishni qizdirish to'xtatilib, unga tashqaridan havo kiritish imkoniyati yaratiladi. So'ngra qabul idishida yig'ilgan distillat ajratgich voronkada suvdan ajratiladi. Suv namidan qutilish uchun haydalayotgan birikma toblangan kalsiy xlorid bilan quritiladi va yana zarur bo'lsa haydaladi.



4-rasm. Suv bug'i bilan haydash uchun qurilma: 1-bug'yaratar, 2- haydov kolbasi, 3-sovitgich, 4- alonj, 5- qabul idishi.

4-tajriba. Anilinni suv bug'i bilan haydash

Reaktiv va materiallar: anilin, hloroform, osh tuzi kalciy xlorid, bug' yaratar qurilma, kolba, ajratgich voronka, yig'ich idishlar.

30 ml anilin va 30 ml suv aralashmasini yumaloq tubli haydov kolbasiga quying. Kolbadagi aralashma qaynash darajasigacha qizdirilgandan so'ng unga bug' yuboring va haydov kolbasini qizdirishni to'xtating.

Tabiiyki, tajriba boshida bug' hosil qiluvchi idishda suv qaynab turgan bo'ladi. 1-1,5 soat davomida haydash tugaydi. Bu holni haydalayotgan distillatning tiniqligidan bilish mumkin. Anilinni suvdan ajratish uchun distillatga 25g mayda osh tuzi qo'shiladi. Tuz to'la erib ketgach aralashmadan anilinni 50 ml xloroformli ekstrakti bir necha bo'lak toblangan kalsciy xlorid bilan quriting. Xloroformni

haydab ajratib oling. Qolgan anilinni o'z qaynash haroratida (180-184°C) haydang. Anilinning unumi nazariyga nisbatan 90 % ni tashkil qiladi.

Ekstraksiya

Moddalarni bir fazadan boshqa fazaga erituvchilar yordamida o'tkazish jarayoniga ekstraksiya deb aytiladi. Bu jarayon moddalarning bir-birida aralashmaydigan ikki xil suyuqlikdagi eruvchanligining har xil bo'lishiga asoslangan. Ikki turdagi ekstraksiya mavjud: qattiq moddalar ekstraksiyasi va suyuqliklar ekstraksiyasi.

Agar qattiq modda erituvchi bilan qaytar sovitgichli kolbada qizdirilsa va keyin eritma issiq holda filtrlansa yoki dekantasiya qilinsa, kerakli modda erituvchiga o'tadi. Ammo bir marta ekstraksiya qilish bilan moddani to'liq ajratib bo'lmaydi.

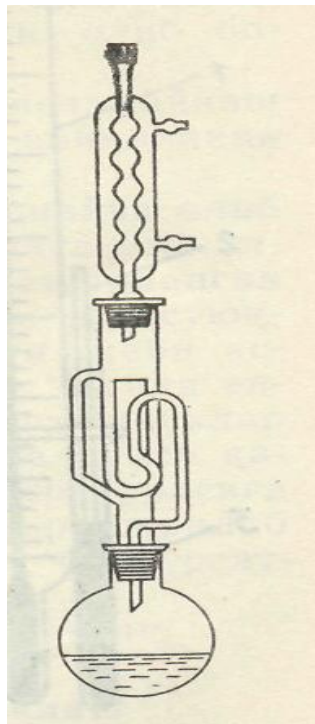
Moddani to'la ajratib olish uchun ekstraksiya bir necha marta takrorlanishi kerak. Buning uchun Sokslet apparati (5-rasm) deb ataladigan uzluksiz ishlaydigan mahsus ekstraktorlardan foydalanish kerak. Asbob keng og'izli, uzun bo'yli tubus, yumaloq kolba va keng probirkadan iborat. Kolbaga uchdan ikki qismigacha glitserin (sulfat kislota, silikon moylar) qo'ying. Bunday suyuqliklar qo'yilgan asboblarni 250°C dan yuqori haroratda qizdirish mumkin emas.

5-tajriba . Chigit mag'zidan moyni ekstraksiya qilish

Reaktiv va materiallar: 15-20 dona chigit mag'zi, benzin, filtr qog'oz, ajratgich voronka, chinni kosacha, 12-rasmdagidek asbob yig'ing.

1-usul. Qisman erituvchi va qaynatgich solingan kolbaga qaytar sovitgichli maxsus nasadka ulanadi. Chinni kosachaga 15-20 ta chigit mag'zidan solib to'la maydalanadi. Kattaroq filtr qog'ozga maydalangan chigit mag'zi solinib, yo'g'onligi 1 sm chaqilib yaxshilab o'raladi va ip bilan to'rt tomondan bog'lanadi. Tayyorlangan o'rama (gilza)ni nasadkaning ichiga qo'ying. Kolbadagi erituvchini qaynaguncha qizdiring, erituvchi avval bug'lanib so'ng asta-sekin nasadkada yig'iladi, uning yonidagi naychalarga ham erituvchi to'plana boradi.

Suyuqliklar yuzasi me'yordan oshgach, yig'ilgan suyuqlik kolbaga tushadi. Shunday qilib, modda uzluksiz ekstraksiyalana boradi (1,5-20 soat). Ekstraksiyalangan suyuqlikning erituvchisi oddiy atmosfera bosimida haydaladi, unda kolba tubida moy qoladi. Qoldiq moy miqdori o'lchanadi.



5-rasm. Qattiq moddalarni ekstraksiya qilish uchun Sokslet apparati.

2 usul. Chinni kosachaga 15-20 ta chigit mag'zidan olib yahshilab ezib maydalanadi. Maydalangan massa jumragi berkitilgan 100-150 ml hajmli ajratgich voronkaga ko'chirilib, ustiga 10-15 ml benzin quyiladi. Voronka og'zi tiqin bilan berkitiladi va 4-6 daqiqa chayqatiladi. Hosil qilingan ekstrakt kattaroq kolbaga solinadi. Bu jarayon 4-5 marta takrorlanadi. Yig'ilgan ekstraktning erituvchisi oddiy atmosfera bosimida haydaladi. Kolba tubida qoldiq qoladi. Uni o'lchang.

2-Laboratoriya ishi

Organik moddalarning sifat analizi

Nazariy ma'lumot

Organik moddalarning tarkibida asosan 4 xil element bor: C – uglerod, H – vodorod, O-kislorod, N – azot. Bularni umublashtirib organogenlar deb ataydilar, ba`zan, S – oltingugurt va galogenlarni ham shular qatoriga kiritadilar.

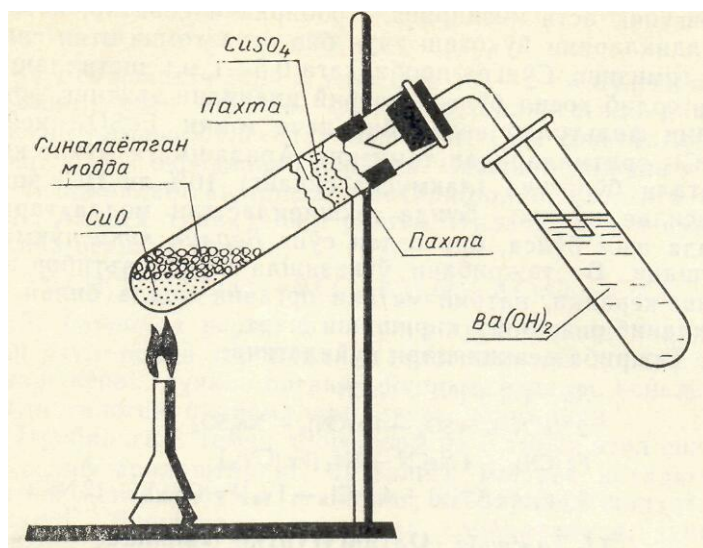
Hozirgi zamon sintetik organik birikmalarda davriy sistemaning qariyb hamma elementlari uchrashi mumkin. Ular o'z navbatida metallorganik va element organik birikmalar sinflariga ajraladi.

Organik birikmalarning sifat analizi ular parchalanganda (yoki yonganda) hosil bo'ladigan noorganik birikmalar – SO_2 , N_2O , NH_3 , H_2S va boshqalarning sifat reaksiyalari bilan aniqlashga asoslangan. Deyarli hamma organik moddalar qizdirilganda o'z xossalarni o'zgartirib, suyuqlanadi va qorayadi. So'ngra yona boshlaydi. Organik birikma tarkibida metall yoki boshqa anorganik element bo'lmasa, u qizdirilganda avval ko'mirga aylanib, so'ngra uchuvchan oksidlar hosil kiladi. Agar organik moddalar tarkibida organik bo'lmagan elementlar bo'lsa, ular uchmaydigan oksidlar yoxud shu elementlarning karbonat yoki karbid tuzlarini hosil qiladi.

6-tajriba. Organik moddalar tarkibidagi uglerod va vodorodni aniqlash

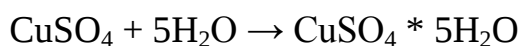
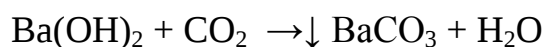
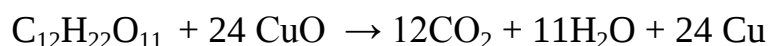
Quruq probirkaga 1 ml glitserin (yoki 2 g shakar) va mis (II)-oksid solib aralashtiring. Aralashmaning yuqorirog'iga gigroskopik paxta joylashtirib, uning ustiga o'tda toblangan (suvsizlangan) mis sulfat kukunidan bir oz soling. Egik nay o'rnatilgan rezina tiqin bilan probirka berkitiladi. Nayning ikkinchi uchini bariy gidroksidli (yoki kalsiy gidroksidli) probirkaga tushiring. (6-rasmdagidek asbob yig'ing).

Tekshirilayotgan modda solingan probirkani ehtiyotlik bilan qizdiring, bunda birikma tarkibidagi uglerod (IV)-oksid, vodorod esa suv hosil qiladi. Bunda karbonat angidrid ikkinchi probirkadagi bariy gidroksidni oq loyqaga-bariy karbonatga, suv esa oq suvsiz mis (II)- sulfatni ko'k kristallarga aylantiradi.



6-rasm. Uglerod va vodorodni aniqlash uchun ishlatiladigan qurilma.

Reaksiya olib borilayotgan birinchi probirka tubida yaltirok element-mis hosil bo'ladi:



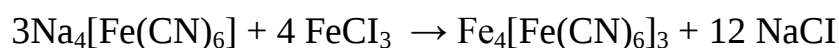
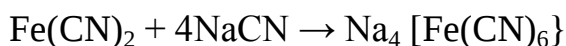
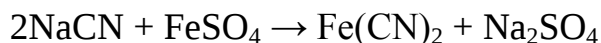
7-tajriba. Azotni aniqlash

Reaktiv va materiallar: Mochevina kristali, jun yoki tirnoq. Natriy metali, 0,1 n temir (II) sulfat, 0,1 n temir(III)-xlorid, 2 n xlorid kislota, 90 % li etil spirt.

Quruq probirkaga 0,1-0,2 g mochevina soling va moshdek natriy metalini tushirib, aralashmani suyuqlanguncha asta qizdiring. Probirkani sovitib, natriy qoldiqlarini yo'qotish uchun bir necha tomchi etil spirti tomizing. So'ngra probirkaga 0,5-1 ml distillangan suv solib hosil bo'lgan natriy sianidni eriting, eritmani filtrlab avval bir necha tomchi $FeSO_4$, keyin $FeCl_3$ eritmalaridan tomizing. Aralashmaga muhit kislotasi bo'lguncha (lakmusda sinang) 10 % li HCl eritmasidan qo'shing. Bunda tekshirilayotgan modda tarkibida azot bo'lsa bir ozdan so'ng berlin ko'ki cho'kmasi tushadi. Bu tajribani o'tkazishda shunga

e'tibor berish kerakki, natriy metali organik modda bilan suyuqlanib reaksiyaga kirishishi shart.

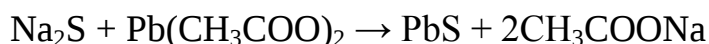
Tajriba reaksiyalari quyidagicha:



8-tajriba. Oltingugurtni aniqlash

Reaktiv va materiallar: natriy metali, oq streptotsid (yoki sulfanil kislota, tiomochevina) etil spirt, 0,1 m ko'rgoshin atsetat, 0, 5 m – natriy nitroprussid, filtr qog'oz.

Quruq probirkaga 0,1-0,2 g oq streptotsid va moshdek natriy metali tushiring va soviting, so'ngra bir necha tomchi etil spirt qo'shing. Gaz pufaklari chiqimi tugaganidan keyin 0,5 ml distillangan suv qo'shing. Agar eritma loyqa bo'lsa, uni filtrlang va filtratni ikkiga bo'ling. Birinchisiga 2-3 tomchi qo'rg'oshin atsetat eritmasidan tomizing. Bunda aniqlanayotgan oltingugurt qo'rg'oshin sulfid sifatida qora cho'kmaga tushadi.



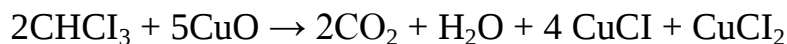
Ikkinchi probirkadagi eritmaga natriy nitroprussid eritmasidan bir necha tomchi tomizing, natijada kompleks birikma hosil bo'lib, eritma kizg'ish rangga bo'yaladi.

9-Tajriba. Galogenlarni aniqlash.

Reaktiv va materiallar: dixloreten (xloroform), etil spirti, natriy metali, 10 % li nitrat kislota, distillangan suv, 5 % li kumush nitrat, mis sim, 1 m li xlorid kislota.

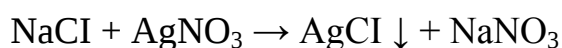
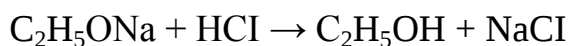
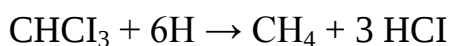
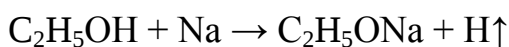
a) Beylshteyn usuli. Uzunligi 10-12 sm bo'lgan mis simning uchini spiral qilib, gaz alangasida rangi doimiy qizg'ish bo'lguncha qizdiring. Sim sovitilganda uning yuzasi oksidlanib qorayadi. Simning spiral uchini tekshirilayotgan moddaga

botirib olib, alangaga tuting. Alanga tiniq yashil rangga bo'yaladi. Bunda quyidagicha reaksiya boradi:



b) Stepanov usuli. Bu usulga ko'ra galoidni aniqlash uchun modda tarkibidagi galogeni ion holiga o'tkazish kerak, chunki organik birikmalarning kovalent bog'li galogen birikmalari dissosilanmaydi.

Probirkaga 3 tomchi hloroform va 3 tomchi etil spirti solib aralashtiring, kattaligi moshdek keladigan natriy metalini unga tushiring, probirkada shiddatli reaksiya boshlanadi, aralashma loyqalanadi, chunki spirtida yomon eriydigan osh tuzi hosil bo'ladi. Natriy to'la reaksiyaga kirishib bo'lgach probirkadagi aralashmaga 5-6 tomchi distillangan suv qo'shing. Aralashma kislotali muhitga ega bo'lishi uchun unga 2-3 tomchi 10 % li nitrat kislota tomizing, so'ngra 2-3 tomchi 5 % li kumush nitrat qo'shing. Natijada kumush xlorid pag'a-pag'a oq cho'kmaga tushadi.



Tekshirilayotgan modda tarkibida yod bo'lsa, cho'kma sariq, brom och-sariq rangga bo'yaladi.

Analiz qilinayotgan birikma sifatida dihloretan, dibrommetan olinganda qanday reaksiyalar borishini yozing.

3-Laboratoriya ishi

To'yingan uglevodorodlar

Nazariy ma'lumot

To'yingan asiklik uglevodorodlar – alkanlar (parafinlar) molekulalarida uglerod atomlari vodorodlar bilan to'la bog'langan bo'ladi. Ular o'zaro oddiy (sigma) bog' bilan bog'langan.

Alkanlarning dastlabki vakillari tabiiy gaz tarkibida, keyingi vakillari (pentandan boshlab) neft tarkibida uchraydi. Ularni sintetik yullar bilan, masalan, o'z hosilalari spirtlar, kislotalar, galogen alkillarni gidrogenlab qaytarish yoki to'yinmagan uglevodorodlarni to'yintirish kabi reaksiyalar bilan olish mumkin.

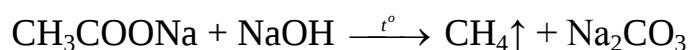
To'yingan uglevodorodlar reaksiyaga qiyin kirishadi – ularni parafinlar deyilishiga ham sabab shu. Ular birikish reaksiyalariga umuman kirishmaydi . qiyin oksidlanadi, nitrolash va sulfolash reaksiyalariga qiyin kirishadi. To'yingan uglevodorodlarga almashinish reaksiyasi (metalepsiya) hos, ya'ni bunday uglevodorodlar o'zlarining vodorodlarini galogenlarga, nitro va sulfo – guruhlariga almashtira oladi.

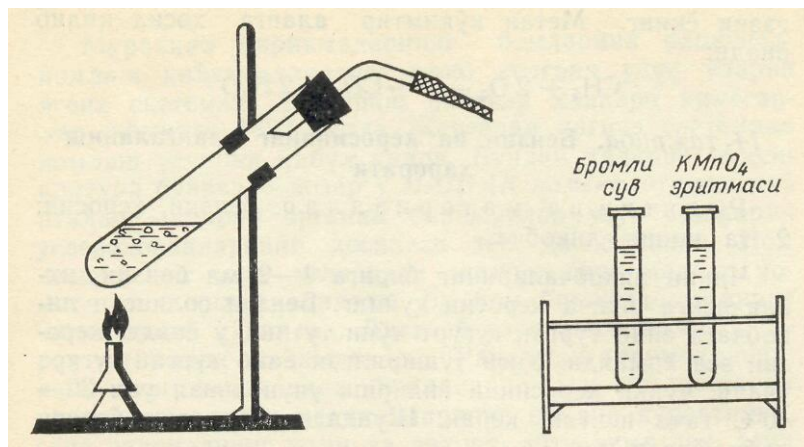
10- tajriba. Metanning olinishi va uning xossalari

Reaktiv va materiallar: Sirka kislotaning natriyli tuzi, natron ohak, xlorid kislota (1:1), kerosin, benzin, bromli suv, kaliy permanganat eritmasi, quruq probirka, shtativ, chinni kosacha.

Quruq probirkaga uning 2/3 hajmigacha (2-3 g) natriy atsetat bilan natron ohak (1:2 og'irlik nisbatda) aralashmasidan solib, probirkani shtativ qisqichiga qiyalatib o'rnating (7-rasm). Probirkaning og'zini gaz o'tkazgich nayi bor tiqin bilan berkiting.

Ikkita probirkaning birinchisiga bromli suv, ikkinchisiga 1 % li kaliy permanganat eritmasi soling va shtativga o'rnating. So'ngra aralashmali probirkani qizdiring, bunda quyidagi sxema bo'yicha metan ajralib chiqadi:





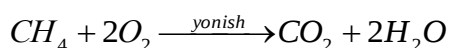
7-rasm. Etilen olish uchun ishlatiladigan asbob.

Uning bir necha xossalari quyidagi reaksiyalar yordamida o'rganiladi.

a) ajralib chiqayotgan metanni bromli suv solingan probirkaga yo'naltiring. Eritmaning och qo'ng'ir rangi (sariq) o'zgarmaydi.

b) gaz o'tkazuvchi nay uchini kaliy permanganat eritmasi bo'lgan probirkaga tushiring, bunda ham eritmaning rangi o'zgarmaydi. Demak metan to'yingan uglevodorod: brom birikmaydi, kaliy permanganat ta'sirida oksidlanmaydi.

v) qizdirishni to'xtatmasdan, ajralib chiqayotgan gazni yoqing. Metan ko'kimtir alanga hosil qilib yonadi.



11-tajriba. Benzin va kerosinning alangalanish harorati

Reaktiv va materiallar: benzin, kerosin, 2 ta chinni likobcha.

Chinni likobchalarning biriga 1-2 ml benzin, ikkinchisiga shuncha kerosin quyding. Benzin solingan likobchaga yonib turgan gugurt cho'pi tuting, u yonadi, kerosin esa yonmaydi. Unga tushirilgan yonib turgan gugurt o'chadi, chunki kerosinni yondirish uchun avval uni 30-40°C gacha isitish kerak. Shundagina kerosin benzin kabi yonadi.

Savollar, masalalar va mashklar

1. Gomologik qator nima? Izomeriya hodisasi deb nimaga aytiladi.
2. Geptanning izomerlarini yozing, ratsional va IUPAK nomenklaturasi buyicha nomlang.
3. 2,3-dimetilgeksan 2,3,4-trimetilpentanning struktura formulalarini yozing va ratsional nomenklatura buyicha nomlang.
4. Quyida ko'rsatilgan birikmalarning struktura formulalarini yozing: 2,3-dimetil 4,4-dietilgeptan, 4,4,5,5-tetrametiloktan, 4-propiloktan, 4-izopropiloktan.
5. Quyidagi alkilgalogenidlarga natriy metali ta'sir ettirilganda qanday uglevodorodlar hosil bo'lish tenglamalarini yozing va ularni nomlang.
 - a. Etilyodid + metilyodid
 - b. Etilxlorid + propilxlorid
 - v. 1-xlorpropan + 2 -xlorbutan
 - g. Yodetan+2 metil – 2 yodpropan
 - d. Propilbromid + butilbromid
 - e. 3-metil – 2 xlorgeksan + 2-xlorbutan
 - j. 2-metil -3 yodbutan + 2,2 – dimetil – 4-xlorpentan
6. Quyidagi berilgan reaksiyalarning tenglamalarini yozing, hosil bo'lgan nitrobirikmalar nomlarini ayting.
 - a. Butan + $\text{HONO}_2 \rightarrow$
 - b. Pentan + $\text{HONO}_2 \rightarrow$
 - v. 3-etilgeksan + $\text{HONO}_2 \rightarrow$
 - g. 2- metilgeksan + $\text{HONO}_2 \rightarrow$

4-Laboratoriya ishi

To'yingmagan uglevodorodlar

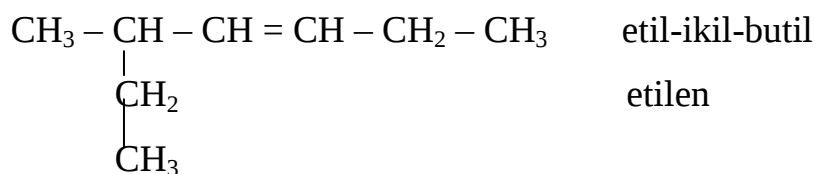
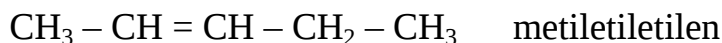
Nazariy ma'lumot

Molekulasida vodorod atomlari soni to'yingan uglevodorodlarnikiga nisbatan ikkitadan kam bo'lib, uglerod atomlari qo'sh va uchbog'lar bilan bog'langan. Bular to'yingan uglevodorodlardan farq qilib, birikish, oksidlanish va polimerlanish kabi reaksiyalarga kirishadi.

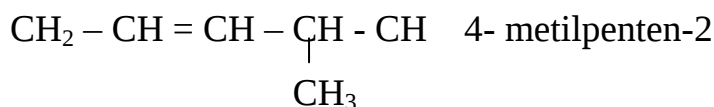
To'yingmagan uglevodorodlar uch sinfga bo'linadi:

1. Alkenlar – etilen qatori uglevodorodlar
2. Alkinlar – atsetilen qatori uglevodorodlar
3. Alkadienlar – molekulasida ikkita qo'shbog tutgan uglevodorodlar

Alkenlarda to'yingan uglevodorodlardagiga nisbatan ikkita vodorod atomi kam bo'lganligidan umumiy formulasi C_nH_{2n} . Ratsional nomenklatura bo'yicha kadimda alken etilenning hosilalari deb qaralar edi. Masalan:



Hozir ular faqat sistematik nomenklaturada ataladi. Bunda alkanlar nomi oxiridagi «an» qo'shimchasi o'rniga «en» qo'shiladi va qo'shbog'ning o'rnini ko'rsatilib ataladi. Uzun zanjirni raqamlash qo'shbog' yaqin turgan tomondan boshlanadi.

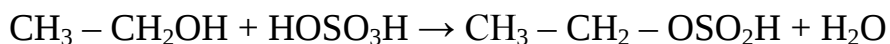


12-tajriba. Spirtdan etilen olish

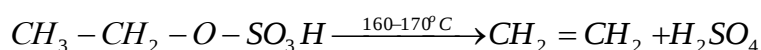
Reaktiv va materiallar: etil, sulfat kislota, «qaynatar»

Probirka (A)ning (18-rasm) chorak qismiga 1 og'irlik qism etil spirit va 3 og'irlik qism kons.sulfat kislota solinadi. Aralashma bir tekis qaynashi uchun probirkaga mosh kattaligidagi pemza yoki g'ovak chinni siniqlarini soling. Probirkaning og'zini gaz o'tkazgich nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Nay hosil bo'lgan sulfat angidridni yutish uchun natron ohak donalari bilan to'ldirilsin.

Aralashmani suyuqlik probirkadan otilib chiqmasligi uchun asta qizdiring. Bunda probirkadagi aralashma qorayadi. Ya'ni etil spirti suvsizlanib, etilen hosil bo'ladi, reaksiya ikki bosqichda boradi.



Etoksisulfon kislota

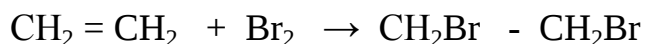


Hosil bo'lgan etilen bilan 16 va 17 tajribalarni o'tkazib, uning etilen ekanligini isbotlang.

13- tajriba. Bromning etilenga birikishi

Reaktiv va materiallar: bromli suv; probirka.

Hosil qilinayotgan etilen gaz o'tkazgich nay orqali bromli suv quyilgan probirkaga tushiriladi. Bromli suv rangsizlanadi, chunki brom qo'shboq' hisobiga birikib, etilen bromid hosil qiladi:



1,2- dibrometan

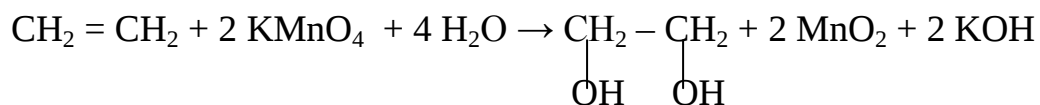
14- tajriba. Etilenni oksidlash

Reaktiv va materiallar: kaliy permanganatning 10% li eritmasi, 1 % li soda eritmasi; probirka.

Aralashmani qizdiring, ajralib chiqayotgan etilenni ozgina soda qo'shilgan kaliy permanganat eritmasi (2 ml) orqali o'tkazing. Natijada eritmaning rangi yo'qoladi, chunki suvda eruvchan rangsiz etilenglikol hosil bo'ladi. Hosil

bo'ladigan qo'ng'ir rangli ikkilamchi mahsulot marganes (IV)-oksid kristallaridir.

Bu rang eritmaga ham ta'sir etgan bo'lishi mumkin:



15- tajriba. Etilenning yonishi

Reaktiv va materiallar: hosil bo'layotgan etilen; tigel yoki uning qopqog'i.

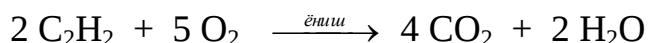
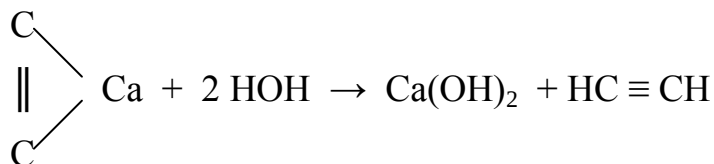
Nay uchidan chiqayotgan etilen yondiriladi. Etilenni yondirayotganda, uning alangasi metan alangasiga qaraganda ravshan bo'lishiga ahamiyat bering. Etilen alangasiga kiritilgan tigel qorakuya bilan qoplanadi.

Etilen molekulasidagi uglerodning foiz miqdorini hisoblab toping.

16- tajriba. Atsetilenning hosil qilinishi

Reaktiv va materiallar: kalsiy karbid bo'lakchalari; stakanda suv, probirkalar.

Probirkaga 2-3 ml suv quyib, ustiga kalsiy karbidning kichik bo'lakchasidan 1-2 dona tashlab, tezda probirkaning og'zini nayli tiqin bilan berkiting. Gaz o'tkazgich nay ustiga to'nkarilgan probirkaga atsetilen yig'iladi. Bir ozdan so'ng probirkaga yig'ilgan gazni yoqing. Bunda atsetilen tutun chiqarib yonadi. Shundan keyin atsetilenni nay uchidan chiqayotgan vaqtda yondiring. Havо etarli bo'lganda ajralib chiqayotgan atsetilen juda ravshan alanga berib yonadi. Atsetilenning yonishini metan va etilenning yonishi bilan taqqoslang va undagi uglerodning foiz tarkibini hisoblang:

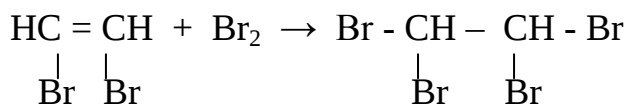
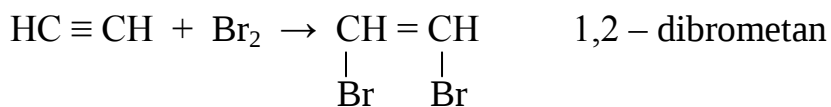


Hosil bo'lgan atsetilen gazi bilan 20- va 21-tajribalarni o'tkazing.

17-tajriba. Atsetilenga bromning birikishi

Reaktiv va materiallar: hosil bo'layotgan atsetilen, bromli suv; probirka.

Probirkaga 2-3 ml bromli suv solib, undan atsetilen gazi o'tkazing. Uzoq vaqt atsetilen o'tkazilganda, uchbog' hisobiga brom birikib, tetrabrometan hosil bo'ladi. Bromli suv asta-sekin rangsizlanadi:

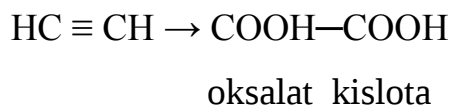


1,1,2,2- tetrabrometan

18- tajriba. Atsetilenning oksidlanishi

Reaktiv va materiallar: atsetilen gazi, 5 % li soda eritmasi, kaliy permanganatning 0,1 % li eritmasi: probirka.

Probirkaga kaliy permanganat eritmasidan 2 ml olib, unga 2-3 tomchi soda eritmasidan qo'shing, undan atsetilen o'tkazing. Eritmaning rangi o'zgaradi va marganes (IV)-oksidning qo'ng'ir cho'kmasi hosil bo'ladi, bu atsetilenning oksidlanganligini bildiradi. Atsetilenning oksidlanishi natijasida har xil moddalarning hosil bo'lishi shuningdek, molekulaning uch bog' tutgan joydan parchalanishi ham mumkin. Ushbu oksidlanish jarayonida oksalat kislota ham hosil bo'ladi.



Savollar, masalalar va mashqlar

1. Quyidagi uglevodorodlarning formulalarini yozing. Ularni xalqaro nomenklatura bo'yicha nomlang.

a. Metilpropiletilen;

b. Simmetrik dietiletlen;

v. Etilbutiletilen

g. Etilizopropiletilen

2. Nima uchun etilen $\begin{array}{c} \text{uglevodorodlarning} \\ | \qquad | \end{array}$ reaksiyaga kirishish xususiyati nisbatan kuchli?

3. Propenga brom, vodorod yodid va sulfat kislota ta'sir ettirilganda, sodir bo'ladigan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

4. Qanday reaksiyalar polimerizatsiya va polikondensatsiya reaksiyalari deb ataladi?

5. Atsetilen uglevodlardagi uchbog'ning tabiati qanday.

6. Normal sharoitda 10 l atsetilen hosil qilish uchun qancha kalsiy karbid olish kerak?

7. Ikkita izomer 1-butin va 2-butinni bir-biridan qanday reaksiya yordamida farq qilish mumkin?

8. Quyidagi uglevodlarni ratsional va sistematik nomenklaturaga ko'ra nomlang:

a) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} - \text{CH}_3$

CH_3

b) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{C} - \text{CH}_3$

CH_3

v) $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2$

CH

CH_2

g) $\text{HC} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$

CH_3

d) $\text{HC} = \text{C} - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$

CH_3

e) $\text{HC} = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$

9. 1-brom-2-metilbutanga ishqorning spirtidagi eritmasi ta'sir ettirilganda, qanday uglevodorod hosil bo'ladi?
10. Atsetilenning maxsus katalizatorlar ishtirokida sianid kislota, sirka kislota va etil spirt bilan birikishidan qanday birikmalar hosil bo'ladi?

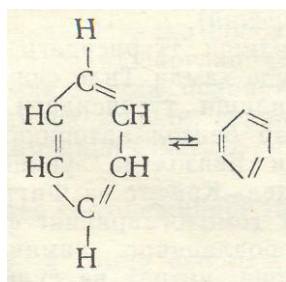
5-Laboratoriya ishi

Aromatik uglevodorodlar

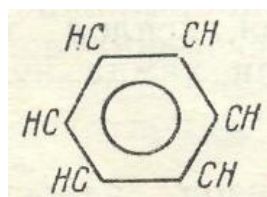
Nazariy ma'lumot

Molekulasida benzol halqasi (oltita uglerod, oltita vodorod atomidan tuzilgan halqa) bor organik birikmalarga aromatik uglevodorodlar deyiladi. Aromatik uglevodorodlar benzol halqasining xususiyatiga va soniga ko'ra, bir halqali, ikki halqali va kondensirlangan halqali birikmalarga ajratiladi.

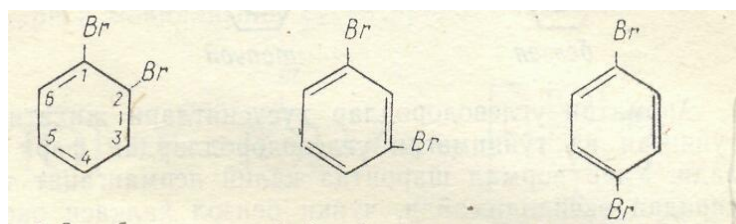
Bir yadroli aromatik uglevodorodlarning umumiy formulasi C_nH_{2n-6} bo'lib, uning birinchi vakili benzoldir. Aromatik uglevodorodlar to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlar kabi gomologik katorni tashkil qiladilar. Masalan, benzol, toluol, etilbenzol va hokazolar. Benzol uchun turli xil tuzilish formulasi taklif qilinib, ulardan hech biri uning kimyoviy xususiyatlarini to'liq aks ettira olmagan. Ular ichida Kekule formulasi keng tarqalgan bo'lib, unda oddiy va qo'shbog'lar almashinib turadi.



Hozirgi vaqtda benzol strukturasini quyidagicha yozish tavsiya etiladi.



Benzol molekulasi yassi bo'lib, undagi hamma uglevod va vodorod atomlari bir tekislikda yotadi. Valent bog'lar orasidagi burchak 120° ga teng. Benzol halqasidagi uglerod atomlari orasidagi masofa $1,39 \text{ \AA}$ ni, C – H bog'larning uzunligi esa $1,09 \text{ \AA}$ ni tashkil etadi. Agar taqqoslash uchun etandagi C – C bog' uzunligi $1,5 \text{ \AA}$, etilendagi C = C uzunligi $1,34 \text{ \AA}$ nazarda tutilsa, benzoldagi bog'lar oddiy qo'shbog'larga o'xshamagan o'ziga xos ekanligi ma'lum bo'ladi. Benzol tarkibidagi har bir uglerod atomlari ikkita qo'shni uglerod atomi bilan sp^2 - elektronlar hamda p-elektronlar bilan bog' hosil qiladi. Har bir uglerod atomidagi 6 ta p-elektronlar simmetrik holatda bir-biri bilan o'zaro qoplanib yadroga tortiladi, shu tariqa molekulalarda bog'larni mustahkamlab, uni barqaror qiladi. Benzol halqasining o'ziga xos tuzilganligi aromatik uglevodorodlarda to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlardan farqli xususiyatlari bo'lishiga sabab bo'ladi. Masalan: bir almashinuvchisi bo'lgan benzolda izomeriya bo'lmaydi. 2-3 ta almashinuvchisi bo'lgan benzolda 3 tadan izomeri bo'ladi:



o-dibrombenzol m-dibrombenzol p-dibrombenzol

Aromatik uglevodorodlar toshko'mir, koks smolasi va ba'zi neftlardan olinadi. Benzol va uning gomologlari sintetik usulda quyidagicha olinadi.

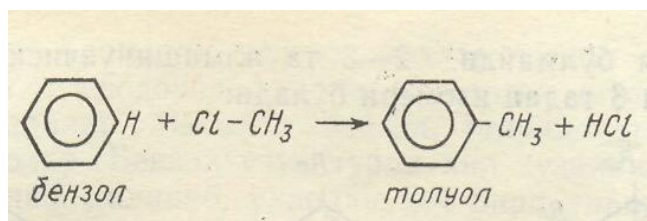
1. N.D.Zelinskiy va B.A.Kazanskiy usuli bilan, ya'ni atsetilenni aktivlangan ko'mir ustida o'tkazish orqali olinadi:



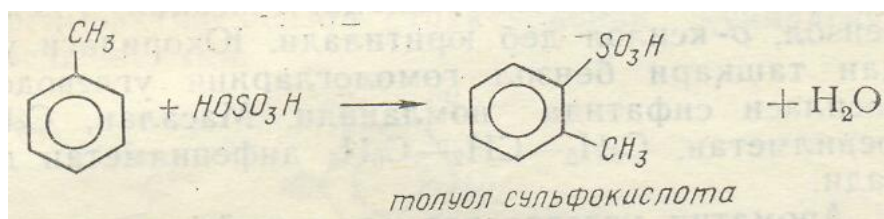
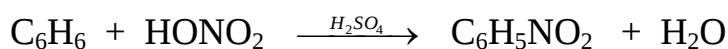
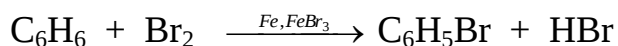
2. Natriy benzoatni natron ohagi qo'shib qizdirish orqali olinadi:



3. Fridel-Krafts usulida katalizatorlar suvsiz AlCl_3 ishtirokida quruq aromatik uglevodorodlarga alifatik galogenli birikmalar ta'siridan olinadi:



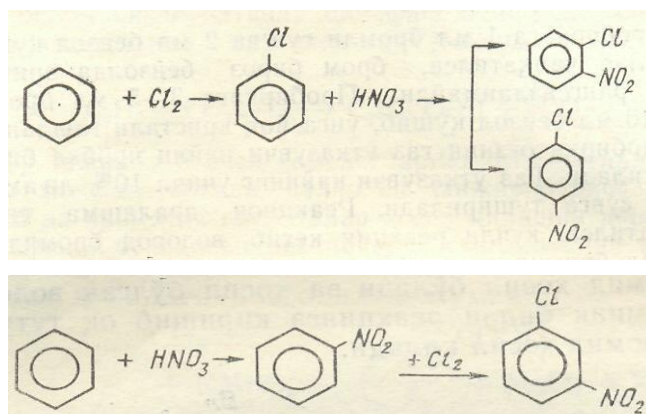
Aromatik uglevodorodlar xususiyatlari jihatidan to'yingan va to'yinmagan uglevodorodlardan farq qiladi. Ular normal sharoitda kaliy permanganat ta'siridan oksidlanmaydi, chunki benzol halqasi oksidlovchilar ta'siriga nihoyatda chidamlidir. Aromatik uglevodorodlarning o'ziga hos xususiyatlari benzol yadrosidagi vodorod atomlarining galogenlarga, nitro, sulfo guruhlariga almashinishidir, masalan:



Benzol halqasidagi barcha vodorod atomlari almashinish reaksiyalariga bir xil kirishadi. Agar benzol halqasiga bitta almashinuvchi kirsa, benzoldagi teng qiymatlilik yo'koladi va keyingi almashinuvchi yo'naltirgan o'ringa almashinadi. Bu xususiyat benzol halqasidagi o'rinbosarlarning navbatdagi o'rin almashuvchi guruhni o'ziga nisbatan qaysi holatga yo'naltirish bilan ifodalanadi.

O'rinbosarlar ikki tur bo'ladi. Birinchi tur o'rinbosarlarga CH_3 (umuman, alkil radikallari), galoidlar (F, Cl, Br, J), -OH gidroksil, NH_2 – aminoguruh, SH-sulfidril va hokazo guruhlar kiradi. Ular elektronodonor, yangi o'rin almashinayotgan guruhni o'ziga nisbatan orto- va para-holatga yo'naltiradi. Bu guruh o'rinbosarlari galoidlardan tashqari benzol halqasining barqarorligini kamaytiradi. Ikkinchi tur o'rinbosarlariga NO_2 - nitro, SO_3H – sulfo, -COOH karboksil, $>\text{C}=\text{O}$ karbonil, $\text{C}\equiv\text{N}$ nitril va hokazolar kiradi. Ular elektronoakseptor, yangi almashinayotgan guruhni o'ziga nisbatan meta-holatga

yo'naltiradi. Bu guruh o'rinbosarlari benzol halqasining barqarorligini oshiradi almashinish reaksiyalariga moyilligini susaytiradi: Masalan:



Benzoldan sintetik kauchuk, plastik massalar, turli smolalar, sintetik poliamid tolalari, portlovchi moddalar, turli erituvchilar hosil qilinadi.

19-tajriba. Benzoy kislota tuzidan benzol hosil qilish

Reaktiv va materiallar: natriy benzoat, natron ohak, stakan, probirka, gaz o'tkazgich shisha nay, spirt lampa.

Havonchada 3-4 g natriy benzoat bilan 6-8 g qizdirilgan natron ohakni yahshilab yanching va aralashtiring. Aralashmani probirkaga soling, probirkaning og'zini to'g'ri burchakli gaz o'tkazgich nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Naychaning ikkinchi uchini suvli probirkaga tushiring. Ichida aralashma bor probirkani gaz alangasida avval sekinroq, so'ng kuchliroq qizdiring. Bunda aralashma dastlab qorayib, so'ngra oqara boshlaydi. Aralashma yuzasidagi oq qatlam yo'kolgach, qizdirishni to'xtating. Ikkinchi probirkadagi suvning ustki qismida yig'ilgan suyuqlik benzoldir. Probirka sovitilsa, u kristallanishi ham mumkin. (Nima sababdan?) Hosil bo'lgan benzolni uning hididan bilsa bo'ladi:



Natriy benzoat

benzol

20- tajriba. Benzolning turli erituvchilardagi eruvchanligi

Reaktiv va materiallar: benzol, etanol, efir, atseton; stakan, probirkalar.

To'rtta probirkaning har biriga 5 tomchidan benzol tomizing, so'ngra birinchisiga 5 tomchi suv, ikkinchisiga shuncha spirt, uchinchisiga efir, to'rtinchisiga esa atseton tomizing. Benzol qaysi erituvchilarda erishini aniqlang. Kuzatinsh natijalarini daftarga yozing.

21- tajriba. Benzolning yonishi

Reaktiv va materiallar: benzol, benzin; ikkita chinni kosacha.

Ikkita chinni kosachaning biriga 0,5 ml benzol, ikkinchisiga o'shancha benzin soling. Ehtiyot bo'lib ularni yoqib ko'ring. Yonish vaqtida alangalarni bir-biriga taqqoslang. Nima uchun benzol tutab yonadi? Kosachadagi qurum qaysi element?

22- tajriba. Qo'shbog'larga xos reaksiyalarga aromatik uglevodorodlarning munosabati

Reaktiv va materiallar: benzol, bromli suv, kaliy permanganatning 0,1 % li ishqorli eritmasi; probirkalar.

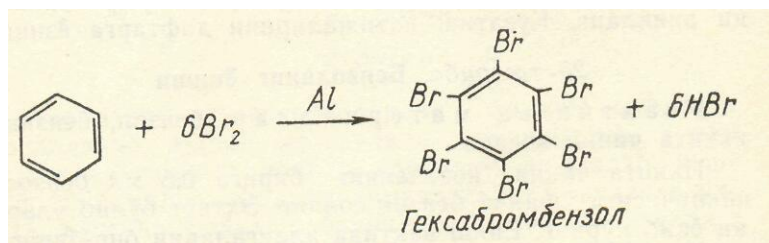
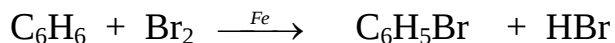
Ikkita probirka olib, ularga 1 ml dan benzol soling. Birinchi probirkaga 1 ml bromli suv, ikkinchisiga esa kaliy permanganatning ishqoriy eritmasidan qo'shib, yahshilab aralashtiring. Kuzatilgan natijalar asosida benzolning barqarorligi haqida hulosalar chiqaring. Nima uchun benzol birikish reaksiyasiga kirishmaydi?

23-tajriba. Benzolni katalitik galogenlash

Reaktiv va materiallar: benzol, bromning uglerod (IV)-xloriddagi 3 % li eritmasi; temir qirindisi, alyuminiy kukuni, probirkalar.

Ucha probirkaga 1 ml dan benzol va bromning uglerod (IV)-xloriddagi 3 % li eritmasidan soling. Ularning birinchisiga ozroq temir qirindisi, ikkinchisiga

alyuminiy kukuni qo'shing, uchinchisiga solishtirish uchun katalizatoridan ko'shmang. Probirkalarni salgina qizdiring. Birinchi va ikkinchi probirkalarda reaksiya sezilarli borib, vodorod bromid ajralib chiqadi. Alyuminiy kukuni katalizator bo'lgan probirkada kristall holida geksabrombenzol hosil bo'ladi:



Reaksiyalar natijasida oraliq modda sifatida yana qanday birikmalar hosil bo'ladi? Ularning tenglamalarini yozing.

24- tajriba. Aromatik uglovodorodlarning oksidlanishi

Reaktiv va materiallar: 2 % li KMnO_4 , 10 % li H_2SO_4 benzol, toluol; probirkalar.

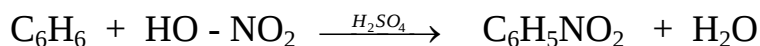
Ikkita probirkaga 1 ml kaliy permanganatning 2 % li eritmasidan va 1 ml sulfat kislotaning 10 % li eritmalaridan qo'shing. Birinchi probirkaga 0,5 ml benzol va ikkinchisiga 0,5 ml toluol qo'shing. Probirkalarni 2-3 minut davomida yaxshilab aralashtiring. Toluol solingan probirkadagi aralashmaning rangi tezda o'zgaradi. Benzolli probirkadagi aralashmaning rangi esa bunday sharoitda o'zgarmaydi. Kuzatishlar asosida benzol va uning gomologlarining oksidlanishi haqida hulosa chiqaring. Benzolning gomologlari benzolga nisbatan osonroq oksidlanadi. Nima sababdan?

25- tajriba. Benzolni nitrolash

Reaktiv va materiallar: kons. HNO_3 va H_2SO_4 kislotalari, benzol; probirkalar, stakanlar.

Probirkaga kons.nitrat kislota va sulfat kislotadan 2 ml dan quying, so'ngra aralashtirib nitrolovchi aralashmani tayyorlang. Kislotalar qo'shilganda probirka

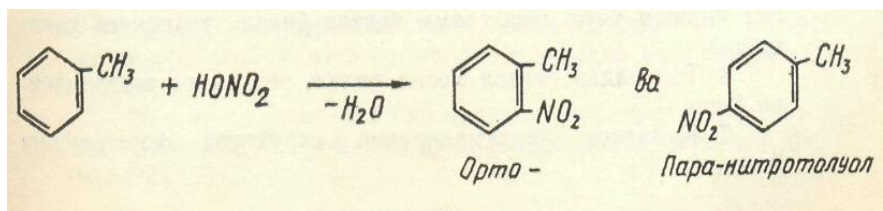
qizib ketadi, uni soviting va chayqatib turib 20-25 tomchi benzol qo'shing. Reaksiya boshlanishida suyuqlik ikki qatlamga ajralgan bo'ladi. Probirkani doimo chayqatib, qatlamlarni bir-biri bilan aralashtirib turing. 5-6 minutdan keyin reaksion aralashmani suvli stakanga quying. Stakanni yaxshilab chayqating va aralashmani tindiring. Bunda og'ir, sarg'ish, moysimon nitrobenzol ajralib chiqadi:



26-tajriba. Toluolni nitrolash

Reaktiv va materiallar: toluol, kons. HNO_3 va H_2SO_4 kislotalar; probirkalar, stakanlar.

Probirkaga 5 tomchi kons. HNO_3 va 5 tomchi kons. H_2SO_4 kislota tomizing, ya'ni nitrolovchi aralashmani tayyorlang. Aralashmaga 4-5 tomchi toluol ko'shib probirkani chayqating. 1-2 daqiqadan so'ng aralashmani suvli stakanga quying. Probirka tubiga nitrotoluolning og'ir tomchilari cho'kadi:



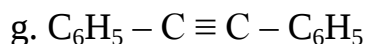
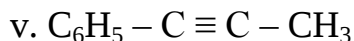
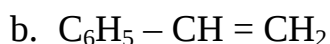
Probirka qizdirilganda esa o- va n- mononitro va dinitrotoluollar aralashmasi hosil bo'ladi. Nitrolash muhitiga qarab o- va n- izomerlar hamda mono- va dinitro – hosilalar o'zaro har xil nisbatda bo'lishi mumkin. Benzol gomologlari benzolga nisbatan oson nitrolanadi. Aromatik uglevodorodlarda yon zanjir qancha ko'p bo'lsa, nitrolash reaksiyasi shuncha oson bo'ladi.

Savollar, masalalar va mashqlar

1. Benzol halqasida nechta π va σ bog' bor ?
2. Aromatik xossalar deyilganda benzolning qanday xossalarini tushunish kerak?

3. I va II tur o'rinbosarlarga misol keltiring. Benzol halqasida birinchi tur o'rinbosarlar bo'lganda galogenlash, nitrolash kabi elektrofil almashinish reaksiyalari qanday boradi?

4. Quyidagi aromatik uglevodorodlarni ratsional nomenklatura bo'yicha nomlang:



5. Quyidagi birikmalarning struktura formulasini yozing. a/ o-nitrotoluol; b/ m-nitrobenzolsulfokislota; v/ m-toluolsulfoxlorid.

6. Galogeni halqada va yon zanjirda bo'lgan aromatik birikmalarning xossalari bir-biridan qanday farq qiladi?

7. Nitrobenzol sanoatda qanday maqsadlarda ishlatiladi?

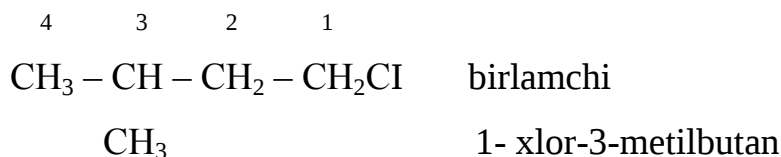
6-Laboratoriya ishi

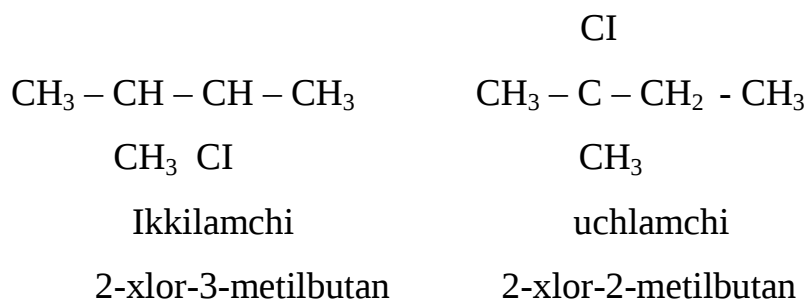
Uglevodorodlarning galogenli hosilalari

Nazariy ma'lumot

Uglevodorod molekulasidagi bir yoki bir nechta vodorod atomining galogen bilan almashinuvidan hosil bo'lgan moddalar uglevodorodlarning galogenli hosilalari deb ataladi. Molekulasidagi galogen atomi soniga qarab, ular mono-, di-, tri- va ko'p galogenli hosilalarga; galogenning turiga qarab esa fluorli, bromli, yodli yoki xlorli galogenli birikmalar xillariga bo'linadi. Ular uglevodorod radikaliga mos holatda to'yingan va to'yingan bo'lishi mumkin.

Galogenli uglevodorodlar galogenning qanday uglerod atomi bilan bog'lanishiga ko'ra, birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi hosilalarga bo'linadi:





Uglevodorodlarning galogenli hosilalari tabiatda uchramaydi, ular faqat sintetik yo'llar bilan hosil qilinadi. To'yingan galogenalkillar to'yingan uglevodorodlarni galogenlash, alkenlarni gidrogalogenlash, spirtlardagi OH guruhini galogenga almashtirish usullari bilan olinadi. To'yinmagan uglevodorodlarning galogenli hosilalari, masalan, vinil hlorid atsetilenga vodorod xlorid ta'sir ettirib olinadi. Ular suvda erimaydi, yomon yonadi, issiqlik ta'siriga chidamli. Galogenalkillar tarkibidagi galogen atomlari boshqa atom va radikallar bilan almashinish reaksiyasiga kirishadi. Uglerod bilan galogen orasidagi kimyoviy bog'da galogen atomining uglerodga nisbatan manfiylikka moyilligi katta, shuning uchun elektronlar zichligi galogen atomiga tomon siljigan bo'ladi. Buning oqibatida galogenli hosilalarda kovalent bog' qutblanadi va o'rin almashinish reaksiyalari osonlashadi. Molekuladagi galogen atomlarining ko'zgaluvchanligi yoddan xlorga tomon pasayib boradi. Ular suv bilan ishqoriy muhitda gidrolizlanadi, oson qaytariladi. Ishqorning absolyut spirtidagi eritmasi ta'sirida vodorod galogenid ajralib chiqib, to'yinmagan uglevodorodlar hosil qiladi. Ammiak va metallar ta'sirida yangi moddalar – aminlar va metallorganik birikmalar hosil bo'ladi. Galogen atomining reaksiyaga kirishish qobiliyati amil xloriddan etil xloridga tomon kamayib boradi. Sanoatda uglevodorodlarning xlorli va ftorli hosilalari keng ishlatiladi. Ular plastmassalar, sintetik kauchuklar, tolalar, zaharli preparatlar va dori-darmonlar olish uchun ko'plab xomashyo sifatida, sof holda esa erituvchi hamda sovituvchi sifatida keng miqyosda ishlatiladi.

Organik birikmalar sintezi

Yuqorida keltirilgan barcha tajribalar juda oz miqdordagi organik birikmalarni hosil qilish uchun mo'ljallangan edi. Bu holni mutaxassislar probirkadagi sintez deb ham ataydilar. Oz miqdorda birikma hosil qilish, shu moddaning ayni reaksiya yordamida sintez qilinishi mumkinligi haqidagi dastlabki belgi bo'lib hizmat qiladi. Organik birikmalarni haqiqiy sintez qilish uchun kerakli xomashyo reaktivlaridan sezilarli miqdorda olinishi kerak. Buning uchun reaktivlarning miqdorini aniq hisoblab topish lozim. Hisoblar dars qo'llanmalaridagi ko'rsatmalarda berilgan moddalar miqdori asosida qilinadi. Quyida organik birikmalar sintezining laboratoriya daftarida qanday aks ettirilishi tartibi ko'rsatilgan. Namuna tariqasida etil bromid sintezining qanday olib borilishi keltirilgan. Ayni shu misolda dastlabki xomashyo reaktivlarining miqdorini hisoblash usuli ham berilgan. Ana shu hisoblash usuli barcha organik birikmalar sintezi uchun ham birday taalluqli. Shuning uchun uni yaxshi o'zlashtirib olgan ma'qul.

Organik birikmalar sintezi uchun laboratoriya daftarini tutish tartibi

_____Tajriba

_____kun, oy,yil

Laboratoriya ishi №

1. Laboratoriya ishining nomi
2. Sintez nazariyasi:
Asosiy reaksiya
Qo'shimcha reaksiyalar
3. Birikmani sintez qilish uchun berilgan ko'rsatma matni
4. Sintez uchun berilgan birikmalarning fizik-kimyoviy konstantalari (spravochniklardan olinadi).

Birikma	Molekulyar massa	Zichligi, d_{4}^{20}	T_{qayn} °C	T_{suyuk} °C	Eruvchanlik
---------	---------------------	---------------------------	---------------	----------------	-------------

5. Amaliy qism jadvali (birikmalar va ularning miqdorlari ko'rsatma matnididan olinadi)

Birikma formulasi	Birikmalar miqdori			Ortiqchalik ko'effitsienti
	Gramm	ml	mol	

**Ishning bajarilgani to'g'risida hisobot
(namuna)**

Laboratoriya ishi

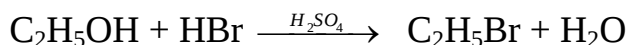
27-tajriba. Etil bromid sintezi.

Reaktivlar 1. Etil spirt 95 % li- 40 ml

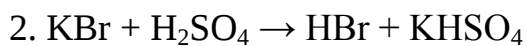
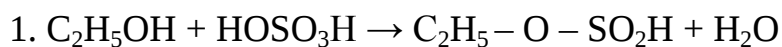
2. Kaliy bromid – 60 g

3. Kons. H₂SO₄ – 75 ml

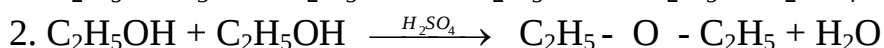
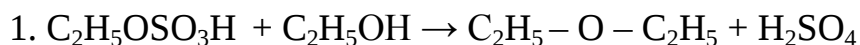
Asosiy reaksiya



Reaksiya mexanizmi:

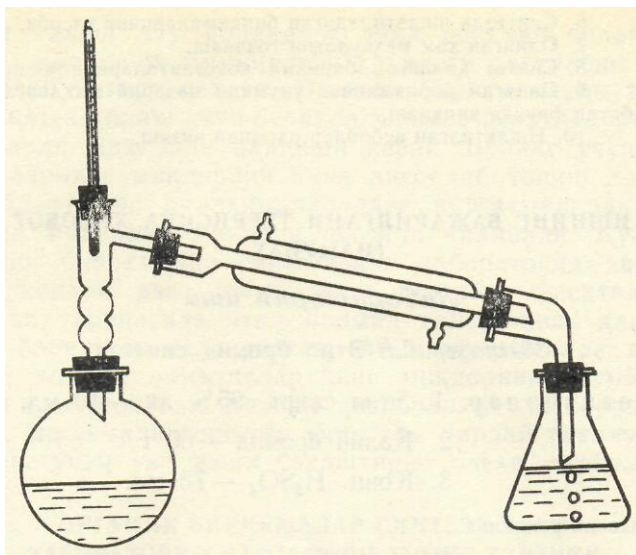


Ko'shimcha reaksiyalar:



Yumaloq tubli 300 ml hajmli kolbaga 40 ml spirt, 35 ml suv qo'ying (8-rasm). Uni doimiy chayqatib, so'ngra sovitib asta-sekin kons H₂SO₄ dan 75 ml

qo'shing. Aralashmani uy haroratigacha sovitib, unga oz-ozdan mayda kaliy bromid soling. Kolbani yaxshi chayqating, uni egik nay orqali sovitgichga, sovitgichning ikkinchi uchiga esa alonj ulang. Etil bromidning qaynash harorati $38,4^{\circ}\text{C}$ bo'lgani uchun, alonjni muz bilan sovutilgan suvning ichiga tushiring. Shunda etild bromid yig'gich idish ichidagi suv ostiga yig'iladi. Reaksiyon aralashma qabul idishga moysimon tomchilar tushishi tugaguncha qizdiriladi.



8-rasm. Etil bromid sintezi uchun asbob

Reaksiya tugagach etil bromid ajratgich voronka yordamida suvdan ajratiladi, toblangan kalsiy xlorid bilan quritiladi. Zarurat tug'ilsa etil bromid haydab tozalanadi. Etil bromidning hajmi aniqlanib, ularning nazariy hisobga nisbatan unumi foiz miqdorida topiladi.

Sintez uchun berilgan birikmalar fizik-kimyoviy konstantalari

Birikma	Molekulyar massa	Zichligi, d_{4}^{20}	$T_{\text{qayn}} \cdot ^{\circ}\text{C}$	$T_{\text{suyuk}} \cdot ^{\circ}\text{C}$	Eruvchanlik
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	46,07	0,789	78,3	-144	S.,ef,hlor
H_2SO_4	98,08	1,84	336,5	10,4	S.,sp
KBr	119,01	2,75	137,6	728	Suv,ef
$\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}$	108,97	1,455	38,4	119	Et.ef,hlor

Amaliy qism jadvalini to'lg'izish uchun ko'rsatma matnida keltirilgan birikmalar formulasini yozib, ularning qarshisida o'sha yerda keltirilgan tegishli miqdorlarini ko'chirib yozing.

Birikmalar miqdori ko'rsatmada grammlarda berilgan bo'lsa, millilitrga yoki aksincha – hajm birliklarida (v) berilgan bo'lsa, massa (r) birliklariga o'tkazish kerak. Buning uchun $p = V * d$ tenglamasidan foydalaning.

Amaliy qism jadvali

Birikma formulasi	Birikmalar miqdori			Ortiqchalik koeffitsienti
	Gramm	ml	Mol	
C ₂ H ₅ OH	31,44	40	$\frac{31,44}{46,07} = 0,682$	$\frac{0,682}{0,504} = 1,353$
H ₂ SO ₄	138	75	$\frac{138}{98,08} = 1,407$	$\frac{1,407}{0,504} = 2,792$
KBr	60	-	$\frac{60}{119,01} = 0,504$	$\frac{0,504}{0,504} = 1$

Masalan:

$$P_{C_2H_5OH} = V_{C_2H_5OH} * d_{C_2H_5OH} = 40ml * 0,798g / sm^3 = 31,44g$$

$$P_{H_2SO_4} = 75ml * 1,84g / sm^3 = 138g$$

Jadval to'lg'izib bo'lingach, unda keltirilgan, o'zingiz hisoblab topgan ortiqchalik koeffitsientidan foydalanib sizga berilgan dastlabki birikma miqdoriga mos keladigan boshqa reagentlar miqdorini hisoblab chiqing.

Faraz qilaylik, sizga 25 g kaliy bromid bor (o'qituvchi tomonidan berilgan KBr miqdori) hisob yuritish uchun ish miqdorning mol dagi ifodasini toping. Buning uchun berilgan miqdorni kaliy bromidning molekulyar massasi ko'rsatkichiga bo'lish kerak

$$25 g : 119,01 g/mol = 0,210 mol$$

Demak, sintez uchun 0,210 mol KBr ga 2,792 marta ortiqcha H_2SO_4 1,353 marta ortiqcha etil spirt olish kerak:

$$P_{H_2SO_4} = 0,210 \text{ mol} * 2,792 * 98,08 \text{ g} / \text{mol} = 57,506 \text{ g}$$

$$P_{C_2H_5OH} = 0,210 \text{ mol} * 1,353 * 46,07 \text{ g} / \text{mol} = 13,100 \text{ g}$$

Qilgan hisobingizning to'g'riligini ko'rsatmada berilgan miqdorga nisbatan proporsiya tuzib tekshirib ko'rishingiz ham mumkin.

$P_{H_2SO_4}$ uchun KBr - H_2SO_4

$$60 \text{ g} - 138 \text{ g}$$

$$25 \text{ g} - x$$

$$x = \frac{25 \text{ g} * 138}{60 \text{ g}} = 57,50 \text{ g}$$

$$\Delta x = 57,506 \text{ g} - 57,50 \text{ g} = 0,006 \text{ g}$$

$P_{C_2H_5OH}$ uchun KBr - C_2H_5OH

$$60 \text{ g} - 31,44 \text{ g}$$

$$25 \text{ g} - x$$

$$x = \frac{25 \text{ g} * 31,44 \text{ g}}{60 \text{ g}} = 13,10 \text{ g}$$

$$\Delta x = 13,100 \text{ g} - 13,10 \text{ g} = 0 \text{ g}$$

Xato (Δx) olinayotgan reagent miqdorining 3-5 foizidan oshmasligi kerak. Hisoblab topilgan miqdorda grammlarda ifodalangan. Tajribaga olinayotgan birikmalar suyuqlik (ular hajm birliklarida o'lchanadi). Shuning uchun massa birligini hajm birligiga o'tkazish kerak.

$$P = V * d \text{ dan; } V = \frac{P}{d}, \text{ yani}$$

$$H_2SO_4 = 57,506 \text{ g; } 1,84 \text{ g/sm}^3 = 31,25 \text{ ml,}$$

$$C_2H_5OH = 13,100 \text{ g : } 0,789 \text{ g/sm}^3 = 16,60 \text{ ml}$$

Demak, berilgan 25 g kaliy bromiddan optimal miqdorda etilbromid olish uchun reaksiyaga 16,6 ml etil spirt va 31,25 ml sulfat kislota olish kerak ekan.

Tajriba nihoyasida olingan birikmaning unimi o'lchanadi va bu miqdor nazariy unum bilan foiz hisobda solishtiriladi. Nazariy unum asosiy reaksiyada keltirilgandek bir mol kaliy bromiddan bir mol etilbromid hosil bo'lishi lozimligiga asoslanadi:



$$119,01 \text{ g} - 108,97 \text{ g}$$

$$x = \frac{25\text{g} * 108,97\text{g}}{119,01\text{g}} = 22,71\text{g}$$

Aytaylik, tajriba natijasida 12,4 ml etil bromid hosil bo'ldi. U 12,4 ml $1,455 \text{ g/cm}^3 = 18,04 \text{ g}$.

Nazariy unum 22,71 – 100 % bo'lsa,

$$128,04 \text{ g} - x$$

$$x = \frac{18,04\text{g} * 100\%}{22,71\text{g}} = 79,44\text{g}$$

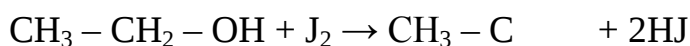
Demak, amalda olingan mahsulot nazariy unumning 79,44 foizini tashkil qiladi.

28-tajriba.Yodoform olish

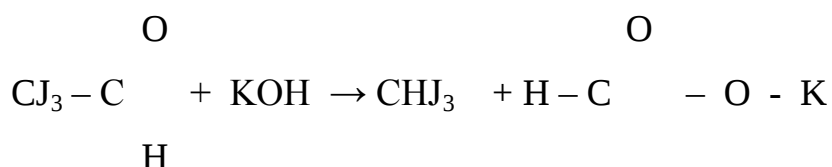
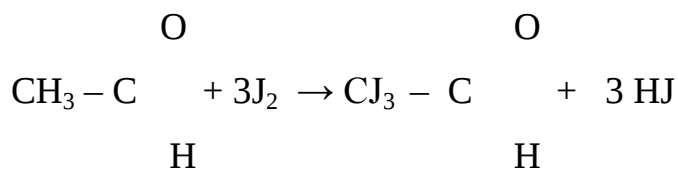
Reaktiv va materiallar: etil spirt, o'yuvchi kaliyning 10 % li eritmasi, yodning kaliy yodiddagi eritmasi. Probirkalar, filtr qog'oz, tomizgich, voronka.

Probirkaga 3-4 tomchi etil spirt, 1 ml suv va 3 ml yodning kaliy yodiddagi eritmasidan soling. Hosil bo'lgan aralashmaning qo'ng'ir rangi yo'qolguncha o'yuvchi kaliyning 10 % li eritmasidan tomizing bir necha daqiqadan so'ng eritma o'z-o'zidan loyqalanib sarg'ish rangli yodoform cho'kmaga tusha boshlaydi.

O



H



($\text{HJ} + \text{KOH} \rightarrow \text{K} + \text{H}_2\text{O}$) ham kuzatiladi.

Cho'kmani filtrlab oling. U o'ziga xos hidli, yaproqsimon, kristall modda. xloroformning yodoformdan qanday farqi bor? Xloroformning sirka aldegiddan olinish reaksiyasi tenglamasini yozing.

29-tajriba Hloroformning xossalari

Reaktiv va materiallar: xloroform, rezortsin, 10 % li ishqor eritmasi, kumush nitrat, 0,5 n kaliy yod eritmasi, kraxmal kleysteri, kumush oksidning ammiakdagi eritmasi, kaliy permanganatning 10 % li eritmasi, probirkalar.

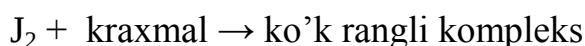
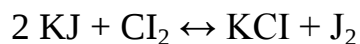
1. Xloroformni ochish uchun rangli reaksiya, probirkaga 1 ml rezorsin, 2 ml o'yuvchi natriy eritmasi va 1 ml hloroform solib, probirkani qizdiring. Aralashma qizil rangga kiradi.

2. Xloroformning tozaligini aniqlash. Toza xloroformdagi vodorod xlorid, erkin xlor va shunga o'xshash moddalar bo'lmasligi kerak.

a) vodorod xloridning borligini aniqlash uchun probirkaga 1 ml xloroform, 1,5 ml distillangan suv va 0,5 ml kumush nitrat quying. Oq rangli kumush xloridning hosil bo'lishi xloroform vodorod xlorid borligini bildiradi.

b) erkin xlorning borligini bilish uchun probirkaga 1,5 ml hloroform 2-3 ml distillangan suv va 1 ml kaliy yodidning 0,5 n eritmaksidan quying. Aralashmani chayqating. Agar aralashma tarkibida xlor bo'lsa, xloroformning pastki qatlami pushti rangga bo'yaladi (yodning xloroformdagi eritmasi). Agar pushti rang

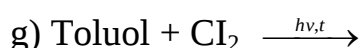
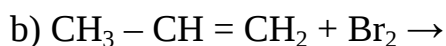
shubhali bo'lsa, aralashmaga 1-2 tomchi kraxmal kleysteri tomizing. Bunda ko'k rangning hosil bo'lishi xloroformdagi xlor borligini bildiradi.



3. Xloroformning ishqor ta'sirida parchalanishi. Probirkaga 5-10 tomchi xloroform quyib, ustiga 10 % li ishqor eritmasidan 1-2 ml quying. Ularni aralashtirib, kuchsiz alangada bir oz qizdiring. Aralashmani ikkiga bo'ling. Probirkalarning bitriga kumush oksidning ammiakdagi eritmasidan, ikkinchisiga kaliy permanganatning 10 % li eritmasidan bir necha tomchi tomizing. Bunda birinchi probirkada «Kumush ko'zgu» hosil bo'ladi. Ikkinchi probirkada esa permanganat eritmasi rangsizlanadi. Nima uchun?

Savollar, masalalar va mashqlar

1. Quyidagi uglevodorodlarning galogenlar bilan reaksiyasi tenglamasini yozib, hosil bo'lgan uglevodorodlar galogenli hosilalarining nomlarini ayting.



2. Uglevodorodlarning galogenli hosilalari qanday reaksiyalarga kirisha oladi?

3. Uglevodorodlarga nisbatan ularning galogenli hosilalarining izomerlari soni ko'p bo'lishiga sabab nima? Misollar keltiring.

4. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing: a) 2-xlor-3-metil pentan; b) propiliden xlorid; v) 5-yod-2-metil-1-geksin; g) 2,4-dihlor-5-metilgeptan.

5. 2,4-dixlor-2-metilbutanga ishqorning suvdagi va spirtidagi eritmasi ta'sir ettirilganda sodir bo'ladigan reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

6. Qanday yodalkillarga ishqorning spirtidagi eritmasi ta'sir ettirilganda, trimetiletilen va 1-penten olish mumkin.

7. 1-brombutandan butil spirt, 1-buten, butilatsetat, butilamin va n-oktan olish reaksiyalari tenglamalarini yozing.
8. 2-brompropaning ammiak, kaliy sianid, natriy, magniy, kumush gidroksid va natriy metilat bilan o'zaro reaksiyalari tenglamalarni yozing.

7-Laboratoriya ishi Spirtlar

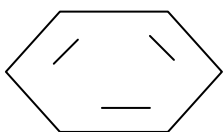
Oddiy efirlar

Nazariy ma'lumot

Spirtlar deb alifatik va alkilaromatik uglevodorodlarning molekulasidagi bir yoki bir necha vodorod atomini gidroksil guruhlarga almashinishi natijasida hosil bo'lgan birikmalarga aytiladi.

Spirtlar tarkibidagi gidroksil guruhlarning soniga qarab bir atomli, ikki atomli, uch atomli va ko'p atomli bo'ladi.

$\text{CH}_3 - \text{OH}$ bir atomli alifatik spirt-metanol (metil spirt)



- CH_2OH aromatik – benzil spirt,

$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$ ikki atomli spirt – etandiol (etilenglikol)

$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CHOH} - \text{CH}_2\text{OH}$ uch atomli spirt – propantriol (glitserin)

Ular OH guruh joylashgan uglerod atomi tabiatiga qarab birlamchi, ikkilamchi va uchlamchi bo'ladi.

$\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$ birlamchi etil spirt – etanol,

$\text{CH}_3 - \text{CHOH} - \text{CH}_3$ ikkilamchi izopropil spirt propanol – 2,



$\text{CH}_3 - \text{C} - \text{OH}$ uchlamchi izobutil sirt -2-metil propanol-2



Gidroksil guruh bog'langan radikalning tabiatiga ko'ra spirtlarning to'yingan ($\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$) yoki to'yinmaganligi ($\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2\text{OH}$) aniqlanadi.

Spirtlar erkin holda kam bo'lib, tabiatda murakkab efirlar holida uchraydi. Sintetik yo'l bilan spirt ishlab chiqarish sanoat ahamiyatiga ega. Bunda alkenlarni katalitik gidratlash, galogenalkillarni gidrolizlash, aldegidlar, ketonlar, karbon kislotalarni katalitik qaytarish, metallorganik birikmalar ishtirokida sintez qilish usullaridan foydalaniladi. Izostrukturaga ega bo'lgan birlamchi spirtlar normal tuzilishga ega bo'lgan birlamchi spirtlarga nisbatan past haroratda qaynaydi, uchlamchi va aromatik spirtlarning suyuqlanish harorati esa yuqori bo'ladi. Spirtlarning qaynash harorati o'zi singari bir xil uglerod tarkibli boshqa sinf vakillaridan ancha yuqori bo'ladi, chunki OH guruh ishtirokida spirtlar molekulasida vodorod bog'i bilan assosilanadi. Gidroksil guruhdagi vodorod ancha faol.

Kislorod atomining elektronga moyilligi uglerod va kislorod orasidagi bog'ni qutblantiradi. Spirt radikalidagi uglerod sonining ortishi spirtlarning faolligini kamaytiradi. Masalan, quyi spirtlar ishqoriy metallar bilan xona haroratida alkogolyatlar hosil qiladi: katta molekulali spirtlar faqat qizdirilganda alkogolyatlar hosil qiladi.

Ikki atomli spirtlar va uch atomli spirtlarning hosslari bir atomli spirtlarning hosslariga o'xshash. Ularning bir yoki bir necha OH guruhi reaksiyaga qatnashishi mumkin. Ikki va uch atomli spirtlarda atomlar va atomlar guruhining o'zaro ta'siri natijasida – OH guruhidagi vodorod atomi bir atomli spirtlardagiga nisbatan ancha faol, ular hatto ishqorlarning metall ioni bilan ham almashina oladi. Spirtlardagi – OH guruh galogen bilan oson almashinadi. Bir atomli spirtlar bir molekula vodorodni yo'qotib (Cu , 300°C) karbonil guruhli birikmalar hosil qiladi. Bunda birlamchi spirtlar aldegidlar, ikkilamchi spirtlar ketonlar hosil qiladi. Spirtlar molekulasida degidratatsiya reaksiyasiga kirishib (Al_2O_3 ; H_2SO_4) to'yinmagan uglevodorodlar hosil qiladi. Degidrataciya molekulalararo bo'lsa, oddiy efirlar hosil bo'ladi. Shuning uchun ham oddiy efirlarni spirtlarning anhidridlari deyish mumkin. Degidratlanish birlamchi spirtlardan uchlamchi

spirtlar tomon osonlashib boradi. Ikki va uch atomli spirtlar molekulasidan suv ajralishi natijasida yopiq zanjirli oddiy efirlar hosil bo'ladi.

Oddiy efirlar $R-O-R$ nafaol modda bo'lib, suyuq ishqor va kislotalar ta'sirida qizdirilganda ham gidrolizlanmaydi. Ammo galogen saqlovchi kislotalar ta'sirida efir bog'i oson uziladi.

Spirtlar uglevodorodlarga nisbatan oson oksidlanadi. Birlamchi spirtlar mo'tadil oksidlanganda aldegidlar, ikkilamchi spirtlar esa ketonlar hosil qiladi. Uchlamchi spirtlar – OH tutgan uglerod atomida vodorod bo'lmaganligi tufayli qiyin oksidlanadi. Bunda kuchli oksidlovchilar ta'sirida spirt radikalidagi uglerod – uglerod bog'lari uziladi. Bunda oksidlanish mahsulotlari (ketonlar, aldegidlar, kislotalar) tarkibida uglerod soni spirt radikalidagidan kam bo'ladi.

Bir atomli to'yingan spirtlar sanoatda erituvchi sifatida ishlatiladi. Ulardan formaldegid, butadien, efirlar, xloroform, farmatsevtik preparatlar olishda foydalaniladi. Ikki va uch atomli spirtlardan antifrizlar, portlovchi moddalar, sintetik tola va boshqalar ishlab chiqariladi. Ko'p atomli spirtlar alkil smolalar, laklar, portlovchi moddalar olish uchun xomashyodir. To'yinmagan spirtlar ayniqsa, ularning efirlari – vinilasetat, vinilbutil efir, sintetik tola, lak va elim ishlab chikarishda keng qo'llaniladi.

30-tajriba. Spirtlarning suvda eruvchanligi va ularning indikatorlarga ta'siri.

Reaktiv va materiallar: metil spirt, etil spirt, butil spirt, benzil spirt, natriy, fenolftalein, lakmus qog'ozi, probirkalar.

a) Beshta probirka olib ularga metil, etil, butil, benzil va izoamil spirtlardan 2 ml dan quying va ularga bir necha tomchidan suv tomizing. Barcha aralashmalarni yaxshilab chayqating. Probirkalardagi aralashmaning eruvchanligiga va rangi o'zgarishiga e'tibor bering. Nima uchun metil va etil spirtlar suv bilan har qanday nisbatda aralashadi?

b) beshta probirkadagi suyuqliklarga bir tomchidan fenolftalein tomizing va yana lakmus tushirib ko'ring. Indikatorlar rangining o'zgarishini kuzating.

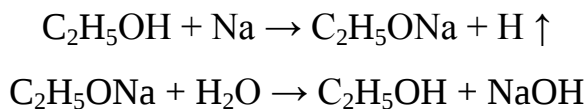
Spirtlar umuman neytral moddalardir, ularda sezilar – sezilmas kislotalik hossasi ham bor.

31-tajriba. Natriy etilatning hosil bo'lishi va gidrolizi.

Reaktiv va materiallar: etil spirt, natriy, fenolftalein, probirkalar.

Quruq probirkaga moshdek kattalikdagi natriy metalidan soling. Uning ustiga 1 ml etil spirt (suvsiz) quying va probirkaning og'zini tezda barmoq bilan berkiting. Bunda alkogolyat va vodorod hosil bo'ladi. Vodorod pufakchalari ajralishi to'xtagach, probirka og'zini alangaga yaqin tutib, barmog'ingizni probirkaning og'zidan oling. Ajralib chiqayotgan gaz-vodorod yonadi. Qolgan spirtni bug'lantirib yuboring. Probirkaning tubida oqish natriy etilat cho'kmasi qoladi.

Probirkadagi natriy etilatni 1-2 ml distillangan suv bilan eriting. Gidroliz mahsulotlariga 1-2 tomchi fenolftalein tomizing. Eritma qizg'ish rangga bo'yaladi.



Reaksiya muhiti qanday? Kuchsiz kislota (ayni misolda spirt) va kuchli ishqor tuzi gidrolizlanganda, qanday moddalar hosil bo'ladi va u qanday muhitga ega bo'ladi?

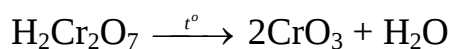
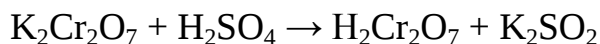
32-tajriba. Etil spirtning turli oksidlovchilarga munosabati.

Reaktiv va materiallar: etil spirt, 5 % li kaliy bixromat eritmasi, 1 n sulfat kislota, kaliy permanganatning 0,1 n eritmasi, fuksinsulfat kislota: spiral qilib o'ralgan mis sim.

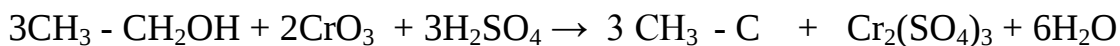
A) Xromli aralashmaning ta'siri.

Probirkaga kaliy bixromatning 5 % li eritmasidan 3 ml, sulfat kislotaning 1 n eritmasidan 2 ml va etil spirtidan 1 ml quying, hosil bo'lgan aralashmani ehtiyot bo'lib chayqating va to'qsariq rangdan to'q-yashil rangga o'tguncha past alangada

ohista qizdiring. Bunda achigan olma hidini eslatuvchi sirka aldegid hosil bo'ladi.
Bundan



O



H

B) Mis(II)-oksidning ta'siri. Probirkaga 2 ml etil spirt qo'ying. Bir uchi spiral qilingan mis simni gaz alangasida qora gard hosil bo'lguncha qizdiring, so'ng uni probirkadagi etil spirtga tushiring. Bu jarayonni 2-3 marta takrorlang. Spiralning qoraygan qismi yaltiroq bo'lib qoladi, chunki mis(II)-oksid qaytariladi. Bu vaqtda sirka aldegidga mos hid paydo bo'ladi.

O



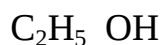
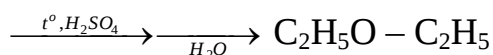
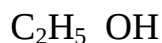
H

Sirka aldegid hosil bo'lganligini muhitga fuksinsulfat kislota qo'shib bilish mumkin. Buning uchun probirka 0,5-1 ml fuksinsulfat kislota eritmasidan qo'shiladi. Rangsiz aralashma qizg'ish binafsha rangga kiradi.

33-tajriba. Dietil efirning hosil qilinishi.

Reaktiv va materiallar: etil spirt, kons.sulfat kislota: pipetka, probirkalar.

Quruq probirkaga 1 ml etil spirt va 1 ml sulfat kislota soling. Aralashmani (ehtiyotlik bilan) qaynay boshlaguncha qizdiring, shundan keyin alangani o'chiring, qaynoq aralashmaga yana 10-12 tomchi etil spirt qo'shing. Bunda dietil efirning o'ziga xos hidi seziladi.

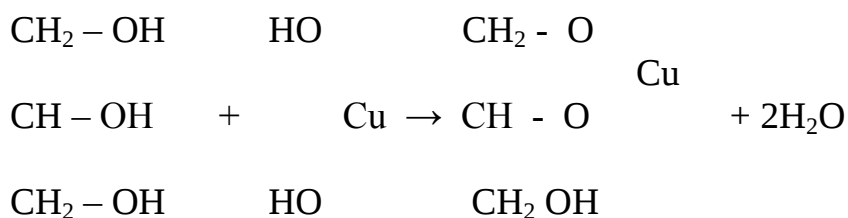
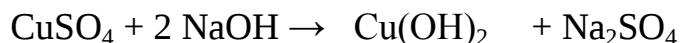


Probirkada qaynoq kislota spirt va efir bo'lganligi tufayli ishni nihoyatda ehtiyotkorlik bilan olib borish kerak. Reaksiya ikki bosqichda boradi. Uning mexanizmini yozing. Reaksiyada yana qanday ikkilamchi mahsulotlar hosil bo'lishi mumkin? Reaksiya uchun spirt yoki kislotadan mo'l olinganda, qanday moddalar hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

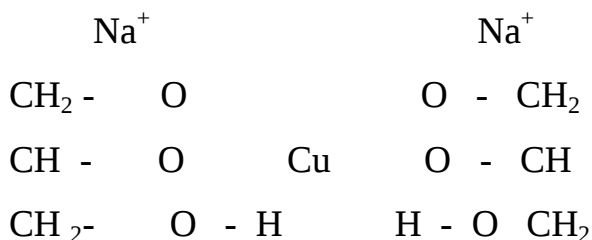
34- tajriba. Mis glitseratning olinishi.

Reaktiv va materiallar: glitserin, 5 % li mis sulfat eritmasi, 1 m o'yuvchi natriy eritmasi, probirkalar.

Probirkaga 5 % li mis sulfat eritmasidan 1 ml va 1 m o'yuvchi natriy eritmasidan 1 ml solib aralashtiring, bunda mis(II)-gidroksid cho'kmasi hosil bo'ladi. Aralashma ustiga 1 ml glitserin qo'shib chayqating. Cho'kma erib, to'q-ko'k rangdagi mis glitserat hosil bo'ladi.



Ammo misning kompleks birikmasiga xos bo'lgan ko'k rang, shuningdek reaksiyaning o'zi, mo'l ishqor bo'lgandagina sodir bo'ladi (ishqor mo'l bo'lmasa mis gidroksid glitserinda erimaydi) Kompleksni quyidagi strukturada ham tasvirlaydilar:



Glitserinning kislotalik xususiyati bir atomli spirtlarnikiga nisbatan kuchliroq bo'ladi. Buning sababi nimada? Bir atomli spirtlar ham metall gidroksidlari bilan reaksiyaga kirishadimi?

Savollar, masalalar va mashqlar

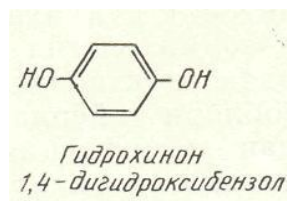
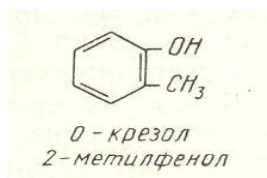
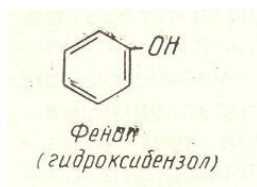
- 1) Spirtlarning o'ziga xos xossalarini aytib bering.
- 2) Quyida keltirilgan spirtlarning formulalarini yozing va sistematik nomenklatura bo'yicha nomlang: metil etil karbinol, metilfenilkarbinol, β -feniletilspirt, dietilkarbinol, metiletilpropilkarbinol, trietilkarbinol, etil-ikkil-butilkarbinol.
- 3) To'yingan va to'yingan spirtlarning kimyoviy xossalarida qanday o'xshashlik va farq bor?
- 4) Quyidagii birikmalarning struktura formulalarini yozing: 2-brompropanol-1,2-metilpenten-1-ol-3, 2,3-dimetil pentandiol-2,3,-etilizopropilkarbinol.
- 5) Etilenglikol degidrogenlanganda qanday modda hosil bo'ladi? Oksidlanganda-chi?
- 6) Qanday reaksiyalar yordamida: etilpropil efir va diizopropilefir hosil qilish mumkin?
- 7) Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing: propilbutil efir, etilenglikolning dietil efiri va propilen oksidi.

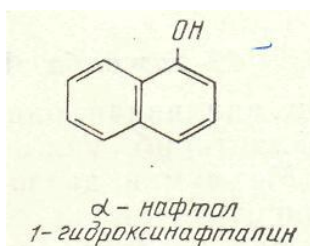
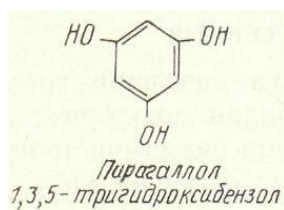
8- Laboratoriya ishi

Fenollar

Nazariy ma'lumot

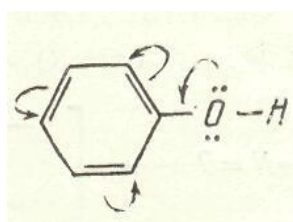
Bevosita benzol halqasida bir yoki bir nechta gidroksil guruh bo'lgan aromatik birikmalar fenollar deyiladi. Halqadagi gidroksil guruh soni fenollarning atomlilikini ifodalaydi. Fenollar bir, ikki va ko'p atomli bo'lishi mumkin:





Fenollar spirtlardan farq qilib, kuchsiz kislota

xossasiga ega. Bu fenol radikalining OH guruhga ta'siri bilan tushuntiriladi. Gidroksil guruh ham o'z navbatida benzol halqasiga ta'sir ko'rsatib, almashinish reaksiyalarida fenol halqasining orto va para – holatlaridagi vodorodlarining harakatchanligini oshiradi:



Shuning uchun ham galoidlash, nitrolash, sulfolash va alkillash kabi elektrofil reaksiyalar fenollarda benzolga nisbatan oson sodir bo'ladi. Fenollarning spirtlardan yana bir farqi bir atomli fenollarning nihoyatda qiyin oksidlanishidir. Ikki atomli fenollar nisbatan oson oksidlanadi. Ikki atomli fenollar nisbatan oson oksidlanadi. Masalan, gidroxinon oksidlanib, xinon hosil qiladi.

Fenollar va ularning gomologlari toshko'mir qatoridan olinadi. Sintetik usullar bilan – aromatik sulfokislotalar tuzlaridan, aromatik galogen birikmalardan, gidroperoksidlardan va birlamchi aromatik aminlardan olinadi.

Fenollar maxsus sharoitda birikish reaksiyasiga ham qatnashadi. Masalan, fenolga vodorod biriksa, siklogeksanol hosil bo'ladi, bu modda kapron olish uchun xomashyodir. Fenol spirt, aldegid, kislota anhidridlari va xlorangidridlari bilan reaksiyaga kirishadi. Bulardan aldegid bilan kondenslanish reaksiyasi katta ahamiyatga ega. Buning natijasida fenol-formaldegid smolalar hosil bo'ladi. Bu smolalardan elektroizolyatsion materiallar, turli xo'jalik asboblari tayyorlanadi. Fenol va krezollar eritmalaridan dezinfeksiyalovchi modda sifatida keng foydalaniladi, hosilalaridan sirt faol moddalar olinadi.

35-tajriba. Fenolning suvda eruvchanligi

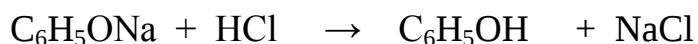
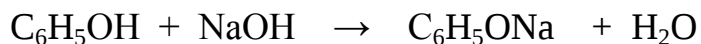
Reaktiv va materiallar: fenol kristallari; lakmus qogozo, probirkalar.

Probirkaga 1 g fenol soling va unga 2 ml suv quying, ularni aralashtiring. Eritma tindirilgach, ikki qatlam hosil bo'ladi: pastda suyuqlangan ortiqcha fenolning qizil rangli eritmasi hosil bo'ladi. Fenol sovuq suvda yomon eriydi. Probirkani ichidagi aralashmasi bilan asta-sekin qizdiring, bunda bir jinsli eritma hosil bo'ladi. Eritmani soviting, u yana loyqalanadi. Harorat ko'tarilganda fenolning suvda erishi ham, suvning fenolda erishi ham oshadi va 68°C da ular har qanday nisbatda bir-biri bilan aralashadi. Fenol emulsiyasining lakmusga ta'sirini kuzating.

36-tajriba. Fenolyatlarning olinishi va parchalanishi

Reaktiv va materiallar: fenolning suvdagi emulsiyasi, 1 n o'yuvchi natriy, 1 n xlorid kislota; probirkalar, pipetkalar.

Probirkaga fenolning suvdagi emulsiyasidan 10 tomchi tomizing, uning 5 tomchi o'yuvchi natriy eritmasidan ko'shing. Natriy fenolyatning tiniq eritmasi hosil bo'ladi:



Eritmaga 3 tomchi xlorid kislota ko'shsangiz, fenol yana emulsiya holiga o'tadi.

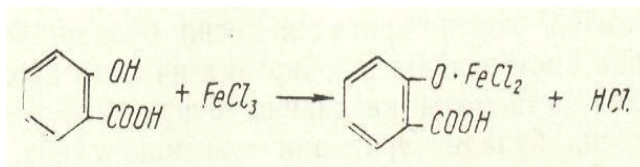
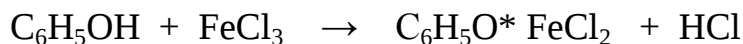
Fenolning kislotalik xossasini yana qanday reaksiyalar tavsiflaydi?

37-tajriba. Fenolning temir(III)-xlorid bilan reaksiyasi

Reaktiv va materiallar: fenolning suvdagi emulsiyasi, temir(III)-xloridning 1 m eritmasi, salisil kislota; probirkalar, pipetkalar.

Probirkaga 2 tomchi fenol emulsiyasi va uning ustiga 3 tomchi suv va temir (III)-xlorid eritmasi ko'shing. Fenollar suvli eritmada temir (III)-xlorid bilan binafsha-qizil birikma $\text{C}_6\text{H}_5\text{O} \cdot \text{FeCl}_2$ hosil qiladi. Bu fenollarni aniqlash uchun xos

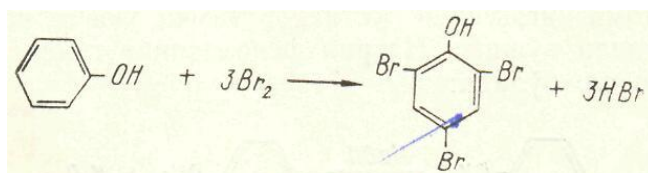
reaksiyadir. Tajribani salitsil kislota bilan ham o'tkazing. Reaksiyalar qo'yidagicha boradi.



38-tajriba. Fenolni bromlash

Reaktiv va materiallar: fenolning suvdagi eritmasi, bromli suv; probirka, pipetkalar.

Probirkaga 5 tomchi bromli suv va 10 tomchi fenolning suvdagi eritmasidan quyib, aralashmani chayqating. Bunda bromli suv rangsizlanadi va suyuqlik loyqalanadi. Natijada tribromfenolning oq cho'kmasi hosil bo'ladi. Reaksiyaning bu daraja oson amalga oshishiga sabab nima?

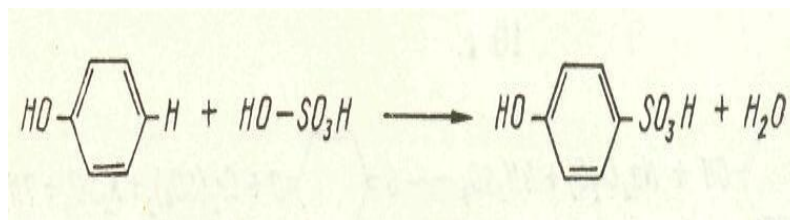


39-tajriba. Fenolni sulfolash

Reaktiv va materiallar: % fenol kristallari, 30 % sulfat kislota; probirkalar, pipetkalar, suv hammomi, elektr isitgich.

Probirkaga bir necha dona fenol kristalidan solib, uning ustiga 6-8 tomchi sulfat kislota tomizing. Aralashmani chayqating, natijada kristallar eriydi. Hosil bo'lgan eritmadan bir-ikki tomchi olib, boshqa probirkaga soling va ustiga 4-5 tomchi suv qo'shing. Bunda fenol ajralib chiqadi – eritma loyqalanadi. Birinchi probirkadagi fenolning sulfat kislotadagi eritmasini qaynoq suv hammomida 2-3 minut qizdiring. Keyin suyuqlikni sovitib, ustiga 10 tomchi suv tomizing. Endi

loyqa hosil bo'lmaydi: bu hosil bo'lgan fenolsulfokislotaning suvdagi tiniq eritmasidir:

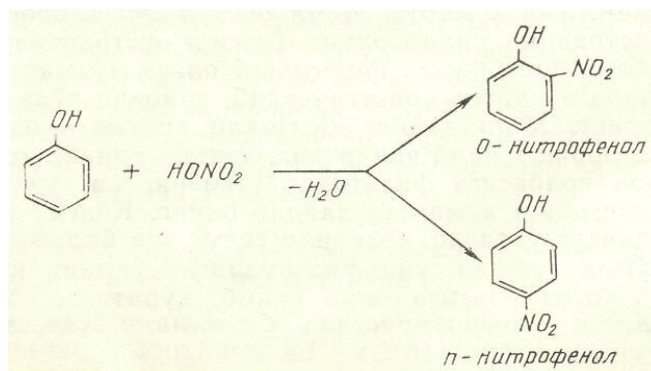


Fenolning sulfat kislotadagi eritmasi nima uchun qizdirilgandagina suvda tiniq eritma hosil qiladi? Fenolni sulfolash davom ettirilsa, yana qanday fenolsulfokislotalar hosil bo'lishi mumkin? Sababini tushuntiring.

40-tajriba. Fenolni nitrolash

Reaktiv va materiallar: fenolning suvdagi eritmasi, 1 m nitrat kislota; probirkalar, pipetkalar.

Probirkaga fenol eritmasidan 5 tomchi tomizing va ustiga 8-10 tomchi nitrat kislota qo'shing. Bunda nitrofenolning o- va p- izomerlari hosil bo'ladi:



Nima uchun fenol nitrolanganda o- va p-izomerlar hosil bo'ladi? Fenolning suyultirilgan nitrat kislota bilan nitrolanishi sababini tushuntiring.

Savollar, masalalar va mashqlar

1. Fenollar kislota xossalriga egaligini qanday tushuntirish mumkin?
2. Fenol nitrolanganda, qanday mononitro hosilalar olinishi kerak?
3. Trioksibenzol barcha izomerlarining struktura formulalarini yozing va bu izomerlarning nomini ayting.

4. Quyidagi birikmalarning struktura formulalarini yozing: m – bromfenol, p – nitroksimetilbenzol, etilfenil karbinol, o- nitrofenol, 2,4,6 – tribromfenol, α – feniletilspirt, fenil-2,4-disulfokislota.

5. Sanoatda texnik usullar bilan fenol ishlab chiqarish reaksiyalari tenglamasini yozing.

6. Fenolning quyidagi moddalar bilan o'zaro ta'sirlashuv reaksiyalari tenglamalarini tugallang:

- a. $C_6H_5OH + NaOH \rightarrow$
- b. $C_6H_5OH + HONO_2 \rightarrow$
- v. $C_6H_5OH + (CH_3CO)_2O \rightarrow$
- g. $C_6H_5OH + H_2SO_4 \rightarrow$
- d. $C_6H_5OH + CH_3J \rightarrow$

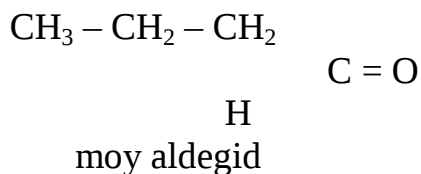
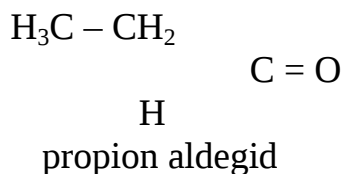
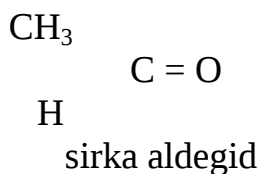
9-Laboratoriya ishi

Aldegid va ketonlar

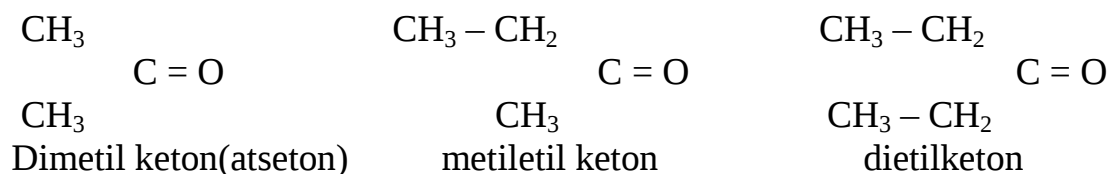
Nazariy ma'lumot

Molekulasida karbonil guruh – C = O bo'lgan organik birikmalar aldegid va ketonlar deb ataladi.

Karbonil guruhdagi ikki bo'sh valent bog'ning biri uglevodorod radikali bilan, ikkinchisi vodorod atomi bilan bog'langan birikmalar (chumoli aldegid bundan mustasno) aldegidlar deb ataladi:



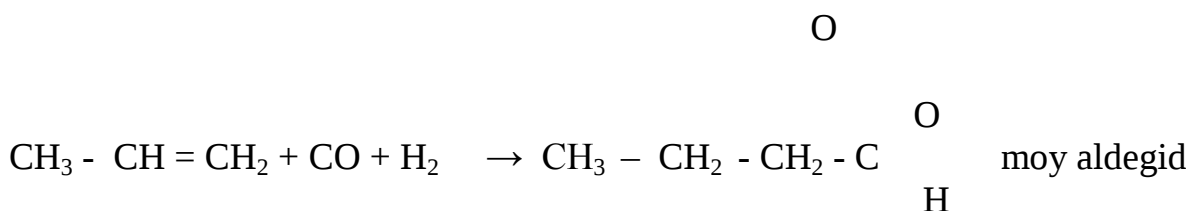
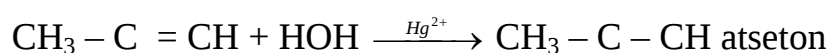
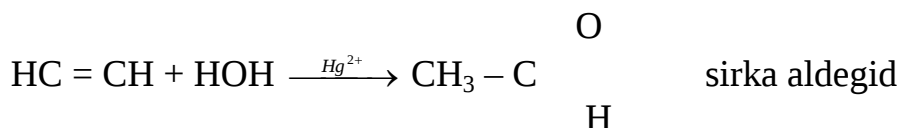
Karbonil guruhning ikkala valentligi ham uglevodorod radikali bilan bog'langan birikmalar ketonlar deb ataladi.



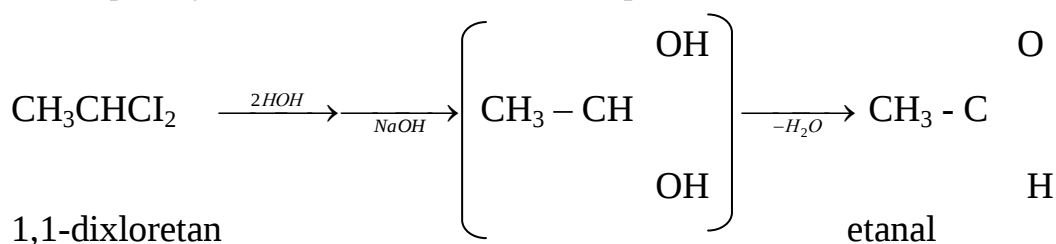
Agar karbonil guruh bilan bog'langan radikal to'yinmagan uglevodorod qoldig'i bo'lsa, bunday birikmalar to'yinmagan aldegid yoki ketonlar deb ataladi.

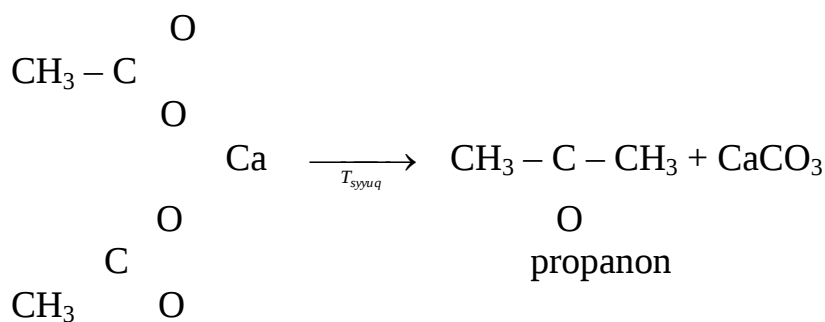


Aldegid va ketonlar o'simlik va hayvonlar organizmda ko'p bo'ladi, ular biokimyoviy jarayonlarda muhim rol o'ynaydi. Sanoatda aldegid va ketonlarni olishning ko'p usullari bor masalan, atsetilen uglevodorodlarga suv biriktirish va oksosintez usullari shular qatoriga kiradi:



Laboratoriyada ular uglevodorodlarning geminal digalogenli birikmalarini gidroliz qilish yoki karbon kislota tuzlarini parchalash usuli bilan olinadi.





Aldegid va ketonlar molekulasida qutblangan karbonil guruhning borligi, ularning kimyoviy reaksiyalardagi faolligini oshiradi. Aldegidlarning reaksiyaga kirishish qobiliyati ketonlarda nisbatan kuchli. Ular oksidlanish (O_2 , Ag_2O , $\text{Cu}(\text{OH})_2$ lar bilan), qaytarilish, birikish ($\text{R} - \text{OH}$, HCN , NaHSO_3) o'yrin almashinish (NH_3 , NH_2OH , $\text{NH}_2 - \text{NH} - \text{C}_6\text{H}_5$, PCl_5 , Cl_2 bilan), polimerlanish va kondensatsiya reaksiyalariga oson kirishadi. Aldegidlarning fenollar, aminlar va mochevina bilan polikondensatsiyasidan hosil bo'lgan mahsulotlar xalk xo'jaligida muhim ahamiyatga ega. Ko'p polimer birikmalarning olinishi ana shu reaksiyalarga asoslangan.

To'yingan aldegidlardan chumoli va sirka aldegid katta ahamiyatga ega. Masalan, chumoli aldegid fenolformaldegid smolalar ishlab chiqarishda, sanoatda va tibbiyotda ko'p ishlatiladi. To'yinmagan aldegid – akroleindan xomashyo sifatida (allil spirt, glitserin va akrilonitrilni sintezlashda) foydalaniladi.

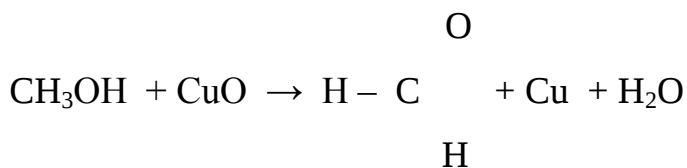
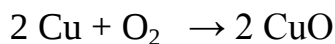
Atseton erituvchi sifatida, xloroform va keten ($\text{CH}_2=\text{C}=\text{O}$) olishda ishlatiladi.

41-tajriba. Chumoli aldegidning hosil bo'lishi.

Reaktiv va materiallar: Metil spirt, fuksinsulfat kislota eritmasi, mis sim, spirt lampa, probirkalar.

Probirkaga 1 ml metil spirt soling. Uchi spiralsimon mis simni gaz alangasida qip-qizil chog' holiga kelguncha qizdiring va yuzasi qoramtir oksid bilan qoplanguncha kuting. So'ngra u sovib qolmasdan, tezda spirtli probirkaga tushiring. Mis oksid qoramtir rangining o'zgarishi, ya'ni qaytarilishi kuzatiladi va chumoli aldegidning o'tkir hidi keladi (ehtiyot bo'lib hidlang). Probirkaga bir

necha tomchi fuksinsulfat kislota eritmasidan tomizing. Aralashmada formaldegid bo'lsa, u qizgish binafsha rangga bo'yaladi.

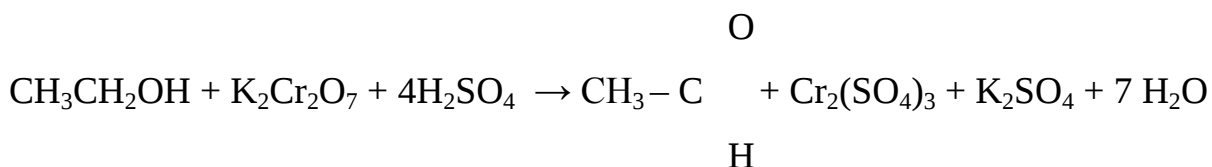


42-tajriba. Sirka aldegid sintezi

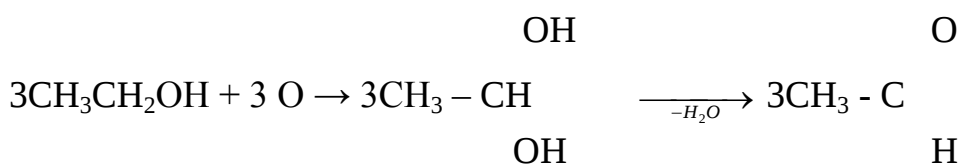
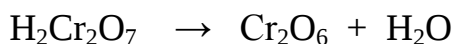
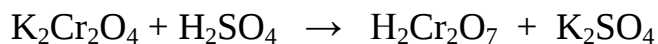
Reaktivlar: etil spirt – 100 g; kaliy bixromat – 100 g; sulfat kislota – 140 g.

Sirka aldegid – atsetaldegid etil spirtni kuchli oksidlovchi reagent – kaliy bixromat bilan kislotali muhitda oksidlashdan hosil bo'ladi.

Asosiy reaksiya:



reaksiya quyidagi bosqichlarda amalga oshadi.



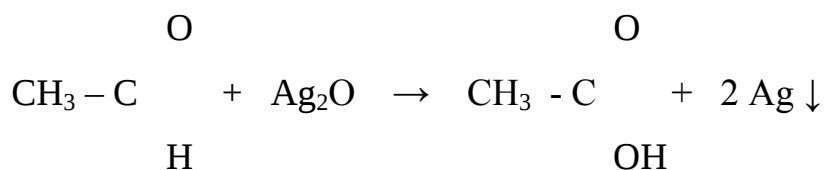
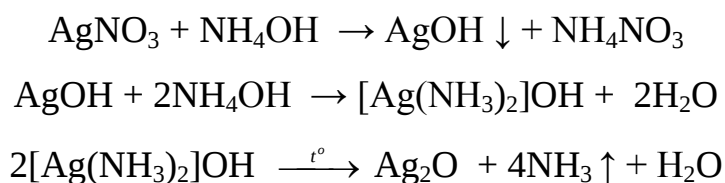
43-tajriba. Aldegidlarning oksidlanishi

a) Kumush oksid ta'sirida oksidlanishi – «Kumush ko'zgu» reaksiyasi.

Reaktiv va materiallar: kumush nitrat eritmasi, ammoniy gidroksid eritmasi, sirka aldegid, probirkalar, elektr isitgich.

Toza va quruq probirkaga 1 ml kumush nitrat eritmasidan quying, uning ustiga avval hosil bo'lgan oq cho'kma erib ketguncha, oz-ozdan ammoniy

gidroksid eritmasidan qo'shing. Shu eritmaga 5-6 tomchi sirka aldegid tomizing. Aralashmani ohista qizdiring. Probirka tubida kumush jilo (kumush kuzgu) hosil bo'ladi.



Kumush nitratning gidroksidga aylanishi, mo'l ammiak bilan kompleks hosil qilishi va qizdirilgan kumush oksid hosil bo'lishi, kumush oksidning esa aldegid bilan qaytarilishi reaksiyalari tenglamasi «kumush ko'zgu» hosil bo'lishidan dalolat beradi.

b) Mis (II)-gidroksid ta'sirida oksidlanishi.

Reaktiv va materiallar: formalin, 10 % li ishqor eritmasi, 5 % li mis sulfat eritmasi, probirkalar, isitgich asbobi.

Probirkaga 1 ml formalin va 2-3 ml 10 % li ishqor eritmasidan soling. Aralashmani chayqatib turib, unga havorang cho'kma hosil bo'lguncha mis sulfat eritmasidan qo'shing. Probirkani sekin qizdiring. Nima kuzatiladi?

Tajriba natijalarini va mis(II)- gidroksidning qaytarilish reaksiyasi tenglamasini yozing.

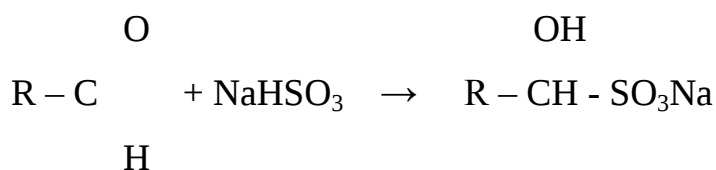
44-tajriba. Aldegidlarga xos birikish reaksiyalari.

a) Natriy bisulfit bilan birikishi.

Reaktiv va materiallar: natriy bisulfitning to'yingan eritmasi, formalin, 1 n xlorid kislota eritmasi, probirkalar, shisha tayoqcha, tomizgich voronka.

Probirkaga natriy bisulfitning to'yingan eritmasidan va formalindan 5-6 tomchidan soling. Aralashmani chayqating. Vaqti-vaqti bilan probirkaning ichki

devorini shisha tayokcha yordamida ishqab turing 20-25 daqiqadan so'ng aldegidning bisulfitli birikmasi kristallari cho'kmaga tushadi:



Bisulfitli birikma kristali ustiga xlorid kislota eritmasidan 2-3 tomchi tomizing. Nima kuzatiladi? Kristallning yo'qolish sababini kimyoviy tenglama asosida tushuntiring.

b) Hidroksilamin bilan reaksiyasi.

Reaktiv va materiallar: hidroksilamin gidroxlorid tuzi, soda kristallari, formalin, probirkalar, menzurka, tomizgich voronka.

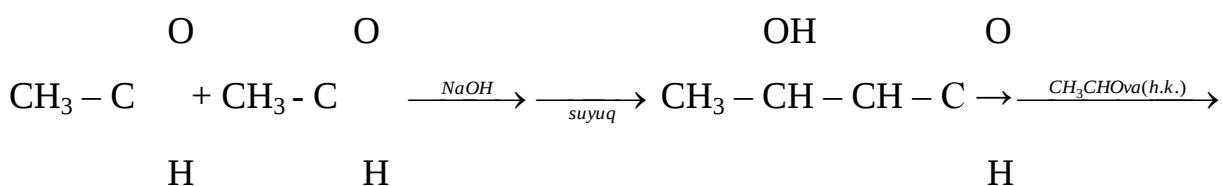
Probirkaga 5 ml suv solib ustiga hidroksilamin gidroxlorid tuzi kristallardan 2-3 dona va o'shancha soda kristallaridan qo'shing. Aralashmani yahshilab aralashtiring. Gaz ajralishi to'xtashi bilan probirkaga 15-20 tomchi formalin tomizing. Nima kuzatiladi?

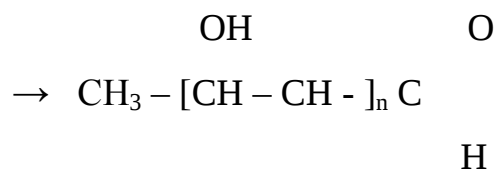
45-tajriba. Sirka aldegidning ishqoriy muhitda kondenslanishi

Reaktiv va materiallar: sirka aldegid, 1m o'yuvchi natriy eritmasi, probirkalar.

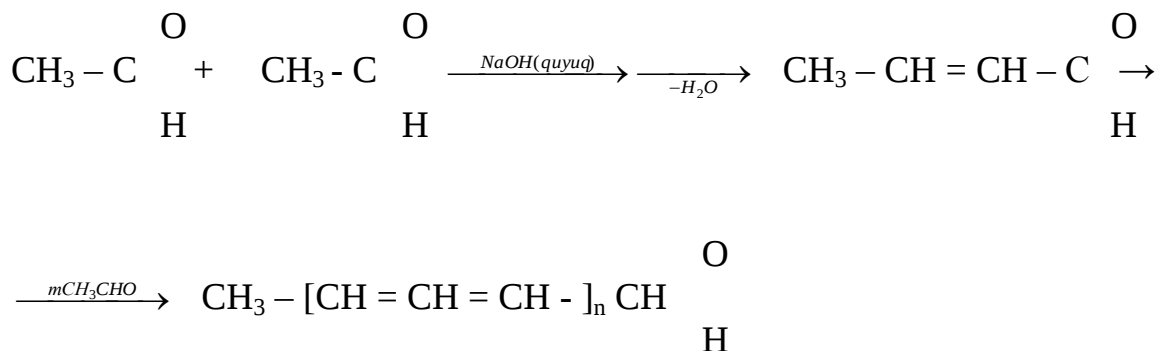
Probirkaga 1 ml sirka aldegid va 2 ml o'yuvchi natriy eritmasidan solib, asta qizdiring. Qizdirish davomida eritma och sariqdan to'q sariqqa va qora rangga o'tadi. Bu vaqtda sirka aldegidning moysimon smolasi ajrala boshlaydi, chunki ishqoriy muhitda aldegid aldol va kroton kondensasiyaga uchraydi.

Aldol kondensatsiya





Kroton kondensatsiya



46- tajriba. Glitserindan akrolein olish

Reaktiv va materiallar: glitserin, kaliy bisulfit kristallari, fuksinsulfit kislota, bromli suv, kaliy permanganatning 1% li eritmasi, probirkalar, gaz o'tkazadigan nay.

Quruq probirkaga 2-3 ml glitserin va 1-2 dona kaliy bisulfit kristalidan soling. Probirkani gaz o'tkazuvchi nay o'rnatilgan tiqin bilan berkiting. Uchta probirkada 2 ml don fuksinsulfit kislota, bromli suv va kaliy permanganat eritmasidan oling. Aralashmani kuchsiz qizdiring. Gaz o'tkazuvchi nayning ikkinchi uchini avval probirkadagi bisulfit kislota eritmasiga, keyin bromli suvga, shundan so'ng kaliy permanganatning eritmasiga tushiring. Bunda glitserin dehidratlanib, gaz holdagi achchiq hidli akrolein hosil qilganligi tufayli eritmalarning rangi o'zgarishi kerak. Akroleinning bromli suv hamda kaliy permanganat eritmasi bilan reaksiya tenglamalarini daftaringizga yozing.

Savollar, masalalar va mashqlar

1. Aldegidlar bilan ketonlar orasida qanday farq bor?
2. Kondensatsiya jarayoni deb nimaga aytiladi? Sirka aldegidning kondensatsiya reaksiyasi tenglamasini yozing.

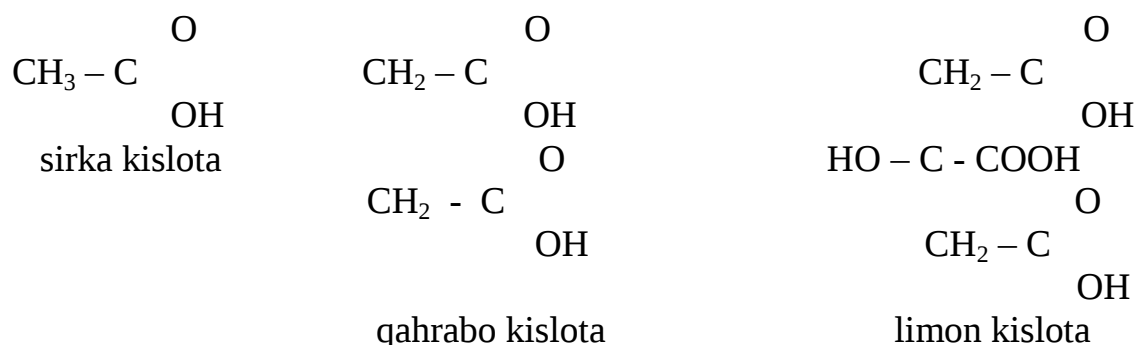
3. Quyidagi spirtlar: metiletilkarbinol, metilpropanol, 2-metilbutanol-3, 2-metilbutanol-2 larning oksidlanib, aldegidlar yoki ketonlarga aylanishi reaksiyalari tenglamalarini tuzing. Hamda hosil bo'lgan mahsulotlarning nomini ayting.
4. Moy aldegid va etilpropilketonlar qaytarilganda, qanday birikmalar hosil bo'ladi?
5. Propion aldegidning kumush oksidning ammiakli eritmasi, ammiak, natriy bisulfit, sianid kislota, metil magniy yodid, xlor, gidrozin bilan reaksiyasi tenglamalarini yozing.
6. Atsetilen va anorganik modda; atseton va formaldegiddan foydalanib, metilvinilketon hosil qiling.
7. C_2H_5MgBr sirka aldegid, chumoli aldegid bilan reaksiyaga kirishganda qanday spirtlar hosil bo'ladi? Reaksiya tenglamalarini yozing.
8. 2-butanolga quyidagi reagentlar PCl_5 , KOH ning spirtidagi eritmasi, ozon, CH_3MgI , fenilgidrazin birin-ketin ta'sir ettirilganda, sodir bo'ladigan o'zgarishlarni yozing.

10 - Laboratoriya ishi

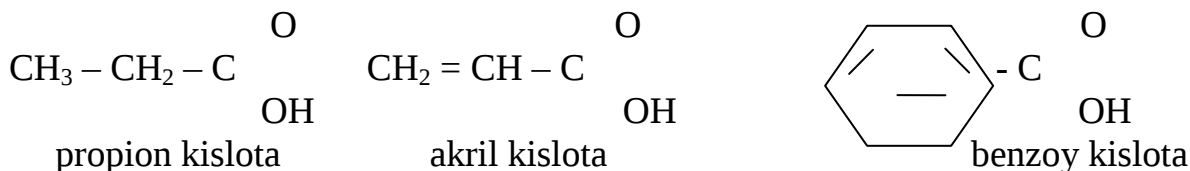
Karbon kislotalar va ularning hosilalari

Nazariy ma'lumot

Molekulasida karboksil funksional guruh $-C \begin{matrix} O \\ | \\ OH \end{matrix}$ saqlagan organik birikmalar karbon kislotalar deb ataladi. Karboksil guruh karbonil $-C=O$ va gidroksil $-OH$ guruhlardan tuzilgan. Molekulasidagi karboksil guruhning soniga qarab karbon kislotalar bir, ikki va ko'p asosli bo'ladi.

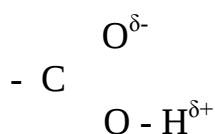


Organik kislotalarga uglevodorod tarkibidagi bir vodorod atomining karboksil guruhga almashishidan hosil bo'lgan hosila deb qarash mumkin. Uglevodorod radikaliga qarab ular to'yingan, to'yinmagan va aromatik karbon kislotalarga bo'linadi.



Karboksil guruhdagi $-\text{OH}$ ajralgan radikal – kislota qoldig'i (atsil) deb ataladi. Karbon kislotalar tabiatda sof holda va ko'pincha, murakkab efirlar holida uchraydi. Bir asosli katta molekulali karbon kislotalar yog yoki moylarni gidrolizlash yo'li bilan olinadi. Umuman olganda, karbon kislotalar sintetik usul bilan uglevodorodlar, birlamchi spirtlar va aldegidlarni oksidlash, nitrillarni gidrolizlash, okso va metallorganik birikmalar yordamida sintez qilish yo'li bilan olinadi. Chumoli kislota oson oksidlanuvchan modda bo'lganligi tufayli uni yuqoridagi usullar yordamida olib bo'lmaydi. Sanoatda u is gazı va o'yuvchi natriy ishtirokida olinadi.

Karboksil guruhdagi $-\text{OH}$ guruhning xossasi ba'zan spirtlarning xossalariga o'xshab ketadi; ammo u atsil radikali (kislota qoldig'i) bilan bevosita bog'langan bo'lgani uchun aniq ifodalangan kislota xossalarini namoyon qiladi. Bu esa $> \text{C} = \text{O}$ guruh ta'siridagi erkin elektronlar zichligining siljishi natijasidir:

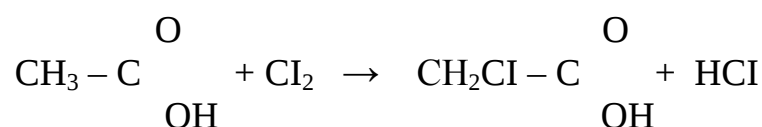


Bu hol kislotalardagi $-\text{OH}$ guruh vodorodining oson dissotsilanishiga olib keladi. Shunday bo'lsa ham ular kuchsiz kislotalardir. Kislotalarning kimyoviy xossalari, ya'ni ular hosilalarining olinishi karboksil guruhning reaksiyaga moyilligi va uglevodorod radikalidagi vodorodlarning harakatchanligi bilan ifodalanadi. Karbon kislotalar ishqor va metallar bilan tuzlar hosil qiladi. Spirtlar bilan murakkab efir, fosforning galoidli birikmalari bilan galogenangidridlar

$\text{R}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{Cl} \end{array}$, quruq ammiak bilan kislota amidlari $\text{R}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{array}$ hosil qiladi. Kislotalar molekulalari o'zaro suv ajratib anhidridlarga aylanadi. Ularning galogenanidridlari tuzlar bilan reaksiyaga kirishganda ham anhidridlar

$\text{R}-\text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} - \text{C} \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array} - \text{R}$ hosil bo'ladi.

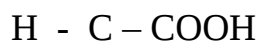
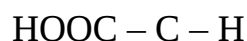
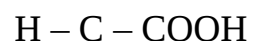
Karbon kislotalarning erkin galogenlar bilan o'zaro birikishidan galogenli kislotalar hosil bo'ladi. Bunda galogen karboksil guruh ta'siridan faollashgan α -uglerod vodorodi bilan almashinadi:



Galogenli kislotalar karboksil guruhga xos barcha reaksiyalarga kirishadi. Ularning kislotalik kuchi hatto anorganik kislotalarning kuchiga teng bo'ladi.

To'yinmagan bir va ikki asosli kislotalar ham yuqoridagi usullar bilan olinadi. To'yinmagan kislotalar ham karboksil guruh, ham etilen bog'i hisobiga reaksiyaga kirisha oladi. Ularning uglevodorodlarga xos cis va trans-izomerlari ham mavjud.

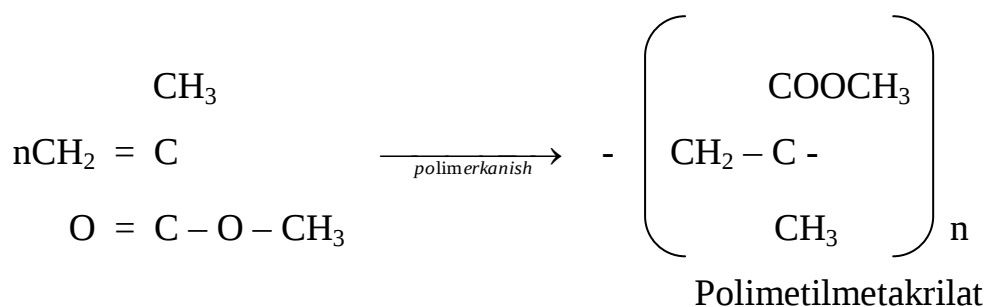
Masalan:



cis – shakl
 malein kislota

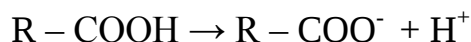
trans shakl
 fumar kislota

To'yinmagan kislotalar va ularning efirlari oson polimerlanadi va sopolimerlanadi:



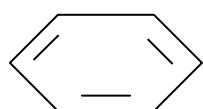
Metakril kislota metil efirining polimerlanishidan polimetilmetakrilat – organik shisha hosil bo’ladi.

Karbon kislotalar suvda anorganik kislotalar kabi dissotsilanadi:



Shuning uchun ularda indikatorlarning rangi o’zgaradi. Demak, karbon kislotalar elektr tokini o’tkazadi; ular elektrolit hisoblanadi. Lekin anorganik kislotalarga nisbatan kuchsizroq.

Agar karboksil guruh bilan bog’langan qoldiq benzol halqasining qoldig’i bo’lsa, bunday kislotalar aromatik kislotalar qatoriga kiradi. Agar karboksil guruh benzol halqasidagi uglerodga bevosita bog’langan bo’lsa, sof aromatik karbon kislotalar va aromatik yadroning yon zanjiridagi uglerod bilan bog’langan bo’lsa, alkilaromatik kislotalar deb ataladi.



benzoy kislota

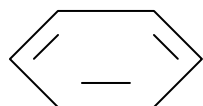
- COOH

HOOC -



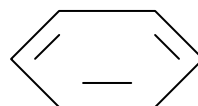
COOH

n(o,m)- ftal kislotalar sof aromatik



fenilsirka kislota

CH₂COOH



β - fenil propion kislota alkilaromatik

- CH₂CH₂COOH

Aromatik kislotalar tabiatda o’simliklarda, asosan murakkab efirlar holida uchraydi. Aromatik kislotalarni sintetik usulda olish uchun alifatik kislotalar kabi:
a) Yon zanjirli aromatik birikmalarni oksidlash, ularning trigalogen va nitril hosilalarini gidroliz qilish; b) Aromatik birikmaga ma’lum reaksiyalar bilan karbonsil guruh kiritish (magniy organik birikmaga CO₂; Ar-xlorga CO₂ va Na benzolga COCl₂ yoki CH₃COCl ta’sir ettirish) usullaridan foydalaniladi.

Bir asosli aromatik kislotalarning suvdagi eritmasi alifatik kislotalarga nisbatan kuchli kislota xossasiga ega. Ularga xos kimyoviy reaksiyalar karboksil guruh hisobiga (masalan, NaOH, SOCl₂, C₂ H₅OH lar bilan) va aromatik halqadagi

vodorod atomi hisobiga (Cl_2 , HNO_3 , H_2SO_4 ta'sir ettirish kabi elektrofil reaksiyalar) sodir bo'ladi. Aromatik karbon kislotalar halqasiga elektrofil guruhlarining kiritilishi ularning kislota xususiyatini yanada oshiradi. Bir asosli aromatik kislotalar o'z halqasidagi vodorodlarni galogen, nitro-, sulfo-, amin va oksiguruhlar kabi funksional guruhlariga almashtirsa, shu nomli aromatik kislotalar hosilalari (masalan, nitrobenzol kislota, sulfobenzol kislota va hokazo) hosil bo'ladi. Ikki asosli aromatik karbon kislotalardan – ftal (tereftal) kislota muhim ahamiyatga ega.

Karbon kislotalar va ularning hosilalari xalk xo'jaligida turli materiallar: sun'iy tola, plastmassa, lak, xushbo'y moddalar, sirt faol moddalar, oziq-ovqatlar, aromatik karbon kislotalar va ularning hosilalari esa polimerlar (gliftal smolalar lavsan), bo'yagich moddalar, farmatsevtik birikmalarni sintezlashda, indikatorlar, stimulyatorlar, gerbitsidlar va boshqalarning olinishida keng qo'llaniladi.

47-tajriba. Turli kislotalarning suvda eruvchanligini aniqlash.

Reaktiv va materiallar: turli organik kislotalar (suyuq hamda kristall holda) 10 % li ishqor eritmasi, probirkalar, isitish asbobi.

Har xil kislotalarda suyuq bo'lsa 1 ml dan qattiq bo'lsa kristallaridan alohida- alohida probirkalarga bir oz soling. Hammasining ustiga 5 ml dan suv quying. Qaysi kislota sovuq suvda (xona haroratida), qaysi biri qizdirilganda erishini kuzating, erimay qolgan yoki yomon eruvchan kislotalarga ozroq ishqor qo'shing. Shunda u eriydimi? Nima uchun? Reaksiyalarning tenglamalarini yozing.

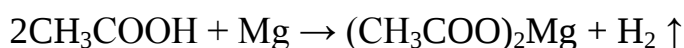
48-tajriba. Kislotalarning kislotali xossalari

Reaktiv va materiallar: 10 % li sirka kislota eritmasi, fenolftalein eritmasi (metiloranj), magniy metali, natriy karbonat, kristallari, probirkalar, cho'p, indikator qog'oz, isitish asbobi.

a) 3 ta probirkaning har biriga 1 ml dan sirka kislota eritmasini soling. Birinchi va ikkinchisiga metiloranj yoki fenolftalein eritmasidan 1 tomchidan

tomizing. Uchinchi probirkaga indikator qog'oz bo'lakchasini tashlang. Probirkalardagi eritmalarning va indikatorlarning rangi qanday o'zgarishini kuzating.

b) Probirkaga sirka kislota eritmasidan 1 ml solib, ustiga ozgina magniy metalidan tashlang. Reaksiya boshlanishi bilan probirka og'ziga cho'g bo'lib turgan cho'pni tuting. Bunda cho'p alangalanib yonadi. Sababini tushuntiring.



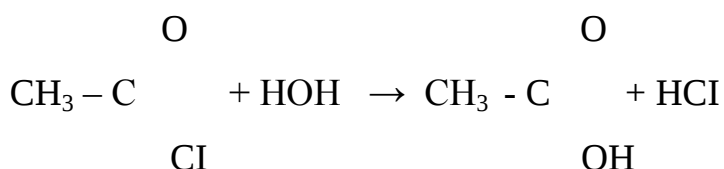
v) Probirkaga 1 ml sirka kislota eritmasidan soling va ustiga natriy karbonat donachalaridan bir nechtasini tashlang. Probirka og'ziga yonib turgan cho'p tutilsa o'chadi. Sababini tushuntiring.



49-tajriba. Sirka kislota hosil qilish

Reaktiv va materiallar: atsetilxlorid, natriy atsetat kristallari, kons.sulfat kislota, indikator qog'oz.

a) Probirkaga 2 ml suv va 1 ml atsetil xlorid qo'ying. Atsetil xlorid suvda erimaydi va probirkaning tubiga tushadi. Aralashmani asta silkiting, atsetil xlorid gidrolizlana boshlaydi va pastki qatlam erib ketadi.

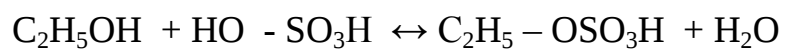


b) Probirkaga 2 g natriy atsetat va 2 ml kons. sulfat kislota soling. Aralashmani ohista qizdiring. Natijada sirka kislota bug'i ajralib chiqadi va uning hidi kuchli seziladi. Probirka og'ziga indikator qog'oz tuting. Qanday o'zgarish sodir bo'ladi? Reaksiya tenglamasini yozing.

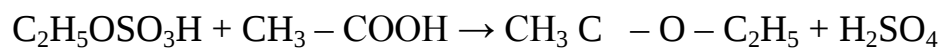
50- tajriba. Sirka kislota etil efirini olish.

Reaktiv va materiallar: natriy atsetat kristallari, etil spirt, kons. sulfat kislota, probirkalar, isitish asbobi.

Probirkaga 1 g natriy atsetat kristallaridan solib, unga 2 ml etil spirt qo'ying. Aralashmaga 1 ml kons.sulfat qo'shib ohista qizdiring ko'p o'tmay sirka kislotaning etil efiriga xos hid paydo bo'ladi.



O



Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.Aloviddinov, K.To'ychiev, S.Qurbonov «Organik kimyodan» amaliy mashg'ulotlar. «O'zbekiston», Toshkent-1997
2. L.Yunusov, Sh.Rustamova «Organik ximiyadan» amaliy mashg'ulotlar. Toshkent «O'qituvchi» 1995
3. R.Shoymardonov, A.Abdusamatov, B.Sodiqov, S.Iskandarov «Organik ximiyadan praktikum» Toshkent «O'qituvchi» 1982

M U N D A R I J A

ORGANIK KIMYO LABORATORIYASIDA ISHLASH QOIDALARI	3
1-Laboratoriya ishi	6
Organik birikmalarni ajratib olish va ularni tozalash usullari	6
1-tajriba. Moddalarni kristallash	8
2-tajriba. Gidroxinonni quruqk haydash (sublimatsiya)	8
3-tajriba. Atmosfera bosimida haydash.....	9
4-tajriba. Anilinni suv bug'i bilan haydash.....	11
5-tajriba . Chigit mag'zidan moyni ekstraktsiya qilish	12
2-Laboratoriya ishi	14
Organik moddalarning sifat analizi	14
6-tajriba. Organik moddalar tarkibidagi uglerod va vodorodni aniqlash.....	14
7-tajriba. Azotni aniqlash	15
8-tajriba. Oltingugurtni aniqlash	16
9-Tajriba. Galogenlarni aniqlash.....	16
3-Laboratoriya ishi	18
To'yingan uglevodorodlar	18
10- tajriba. Metanning olinishi va uning xossalari.....	18
11-tajriba. Benzin va kerosinning alangalanish harorati.....	19
4-Laboratoriya ishi	21
To'yinmagan uglevodorodlar	21
12-tajriba. Spirtidan etilen olish	22
13- tajriba. Bromning etilenga birikishi	22
14- tajriba. Etilenni oksidlash	22
15- tajriba. Etilenning yonishi.....	23
16- tajriba. Atsetilenning hosil qilinishi.....	23
18- tajriba. Atsetilenning oksidlanishi	24
5-Laboratoriya ishi	26
Aromatik uglevodorodlar	26
19-tajriba. Benzoy kislota tuzidan benzol hosil qilish	29
20- tajriba. Benzolning turli erituvchilardagi eruvchanligi.....	30
21- tajriba. Benzolning yonishi	30
22- tajriba. Qo'shbog'larga xos reaksiyalarga aromatik uglevodorodlarning munosabati.....	30
23-tajriba. Benzolni katalitik galogenlash	30
24- tajriba. Aromatik uglovodorodlarning oksidlanishi.....	31
25- tajriba. Benzolni nitrolash.....	31
26-tajriba. Toluolni nitrolash	32
6-Laboratoriya ishi	33
Uglevodorodlarning galogenli hosilalari	33
Organik birikmalar sintezi uchun laboratoriya daftarini tutish tartibi	35
Laboratoriya ishi	36
27-tajriba. Etil bromid sintezi.	36

28-tajriba. Yodoform olish.....	40
29-tajriba Hloroformning hossalari.....	41
7-Laboratoriya ishi Spirtlar	43
Oddiy efirlar	43
30-tajriba. Spirtlarning suvda eruvchanligi va ularning indikatorlarga ta`siri.....	45
31-tajriba. Natriy etilatning hosil bo`lishi va gidrolizi.	46
32-tajriba. Etil spirtning turli oksidlovchilarga munosabati.	46
33-tajriba. Dietil efirning hosil qilinishi.	47
34- tajriba. Mis glitseratning olinishi.	48
8- Laboratoriya ishi	49
Fenollar.....	49
35-tajriba. Fenolning suvda eruvchanligi.....	51
36-tajriba. Fenolyatlarning olinishi va parchalanishi.....	51
37-tajriba. Fenolning temir(III)-xlorid bilan reaksiyasi.....	51
38-tajriba. Fenolni bromlash	52
39-tajriba. Fenolni sulfolash.....	52
40-tajriba. Fenolni nitrolash	53
9-Laboratoriya ishi	54
Aldegid va ketonlar	54
41-tajriba. Chumoli aldegidning hosil bo`lishi.	56
42-tajriba. Sirka aldegid sintezi.....	57
43-tajriba. Aldegidlarning oksidlanishi.....	57
44-tajriba. Aldegidlarga xos birikish reaksiyalari.....	58
45-tajriba. Sirka aldegidning ishqoriy muhitda kondenslanishi	59
46- tajriba. Glitserindan akrolein olish	60
10 - Laboratoriya ishi	61
Karbon kislotalar va ularning hosilalari.....	61
47-tajriba. Turli kislotalarning suvda eruvchanligini aniqlash.	65
48-tajriba. Kislotalarning kislotali xossalari	65
49-tajriba. Sirka kislota hosil qilish	66
50- tajriba. Sirka kislota etil efirini olish.	66
Foydalanilgan adabiyotlar.....	68

