Türkmenistanyň Bilim ministrligi
Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersiteti

Gurbanow D.G., Hekimow Ý.G., Geldinyýazow M.G.,
Gadamow D.G.

Organiki himiýadan tejribe işleri üçin gollanma

Ýokary okuw mekdepleri üçin okuw gollanmasy

Türkmenistanyň Bilim ministrligi
tarapyndan hödürlenildi

Aşgabat - 2010

Gurbanow D.G., Hekimow Ý.G., Geldinyýazow M.G., Gadamow D.G. Organiki himiýadan tejribe işleri üçin gollanma. Magtymguly adyndaky TDU. 2010 ý. – 173 sah.

Syn ýazanlar: himiýa ylymlarynyň kandidaty, dosent A.Taganlyýew, biologiýa ylymlarynyň kandidaty, uly mugallym Orazowa N.G.

Magtymguly adyndaky Türkmen döwlet uniwersitetiniň himiýa kafedrasy tarapyndan hödürlendi.

Redaktor: himiýa ylymlarynyň kandidaty I.Gurbanow

3.Maddalary arassalamagyň usullary
3.1.Suwuk maddalary bölüp almak
we arassalamak……..……..48
3.2. Ekstraksiýa (bölüp almak)……..51
3.3.Gaty we gaz halyndaky maddalary arassalamak……....53
3.4.Maddalary arassalamagyň hromatografiýa usullary……57
4.Organiki birleşmeleriň esasy
hemişeliklerini kesgitlemek
4.1.Maddalaryň eremek we gaýnamak
temperaturalaryny
kesgitlemek……59
4.2.Maddalaryň dykyzlygyny kesgitlemek…….……...60
4.3.Maddalaryň döwülme görkezijilerini kesgitlemek……..60
5.Organiki birleşmeleri tanamaklygyň usullary
5.1.Öňünden geçirilýän barlaglar…….……63
5.2.Element derňewi……64
5.3.Funksional toparlaryň derňewi……...73
Uglewodorodlar……75
Uglewodorodlaryň gidroksiönümleri
(spirtler we fenollar). Spirtler…….……...81
Fenollar……..87
Aldegidler we ketonlar…….……91
Karbon kislotalary……...……..…….....99
Uglewodlar……..……....102
Aminler……111
Aminokislotalar we beloklar……..…..116
Käbir organiki maddalaryň sintezlerine degişli işler……..…..121
Organiki himiýa tejribesinde ulanylýan
gap-gaçlaryň we abzallaryň suratlary…….……151
Edebiýatlar……...170
MAZMUNY.....172

MAZMUNY

Giriş.....7

1.Organiki himiýa tejribehanasynda işlemegiň umumy düzgünleri

1.1.Umumy düzgünler…….....….....9
1.2.Tejribehanada ýüze çykan betbagtçylygyň öňüni almak we öz wagtynda görülmeli çäreler.....10
1.3.Partlaýjy maddalar we abzallar bilen işlemegiň düzgünleri…….....11
1.4.Ýangyn howply maddalar bilen işlemegiň düzgünleri.....15
1.5.Ýangyn dörän ýerini we ýanýan eşikleri öçürmegiň düzgünleri.....16
1.6.Adamyň teni ýananda we himiki reaktiwlerden zäherlenilende berilmeli ilkinji kömekler….....16
1.7.Organiki himiýa tejribesiniň maksady we meseleleri…….....21

2.Organiki himiýa tejribehanasynda duş gelýän himiki gap-gaçlar we enjamlar. Eredijiler.

2.1.Organiki himiýa tejribehanasynda umumy işler üçin niýetlenen gap-gaçlar. Farfordan ýasalan we oda çydamly gap-gaçlar……....23
2.2.Ýörite sintezler üçin niýetlenen himiki gap-gaçlar we enjamlar……28
2.3.Himiki gap-gaçlary ýuwmagyň we olary guratmagyň usullary……..……...36
2.4.Organiki eredijiler we olaryň arassalanyş usullary……41

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET TUGRASY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET BAÝDAGY

TÜRKMENISTANYŇ DÖWLET SENASY

Janym gurban saňa, erkana ýurdum,
Mert pederleň ruhy bardyr köňülde.
Bitarap, garaşsyz topragyň nurdur,
Baýdagyň belentdir dünýäň öňünde.

Gaýtalama:
Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

Gardaşdyr tireler, amandyr iller,
Owal-ahyr birdir biziň ganymyz.
Harasatlar almaz, syndyrmaz siller,
Nesiller döş gerip gorar şanymyz.

Gaýtalama:
Halkyň guran Baky beýik binasy,
Berkarar döwletim, jigerim-janym.
Başlaryň täji sen, diller senasy,
Dünýä dursun, sen dur, Türkmenistanym!

12.Гурвич Я.А. Химический анализ. –М.: Высшая школа, 2000.
13.Андреев И.К. Практикум по органической химии. –М.: Мир, 2001.
14.Шаляпин Р.А. Лабораторные работы по органическому синтезу. Высшая школа, 2000.

EDEBIÝATLAR:

1.Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistanda Saglygy Goraýyşy ösdürmegiň ylmy esaslary. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

2.Gurbanguly Berdimuhamedow. Garaşsyzlyga guwanmak, Watany, halky söýmek bagtdyr. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

3.Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedow. Gysgaça tejrimehal. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

4.Parahatçylyk, döredijilik, progress syýasatynyň dabaralanmagy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

5.Türkmenistanyň Prezidenti Gurbanguly Mälikgulyýewiç Berdimuhamedowyň ýurdy täzeden galkyndyrmak baradaky syýasaty. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

6.Gurbanguly Berdimuhamedow. Türkmenistan - Sagdynlygyň we runubelentligiň ýurdy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007.

7.Gurbanguly Berdimuhamedow. Eserler ýygyndysy. Aşgabat. Türkmen döwlet neşirýat gullugy, 2007

8.Полюдек-Фабин Р., Бейрих Т. Органический анализ. Руководство по анализу органических соединений –Л; Химия, 1995.

9.Сиггиа С. Количественный органический анализ по функциональным группам. – М .:Химия, 2000.

10.Шрейнер Р. Идентификация органических соединений. – М.: Мир, 1999.

11.Алексеев В. Н. Количественный анализ. –М.: Химия, 2001.

Giriş

Täze Galkynyşlar zamanasynda ýurdumyzyň ylym-bilim ulgamynda düýpli özgertmeler amala aşyrylýar. Hormatly Prezidentimiz ýurdumyzyň ylym-bilim ulgamyny ösdürmekligi, ony dünýä derejesine ýetirmekde alnyp barylýan işleri döwlet syýasatynyň ileri tutulýan ugurlarynyň biri hasaplaýar. Häzirki wagtda ýurdumyzyň bilim beriş ulgamyny döwrebaplaşdyrmakda düýpli işler ýola goýulýar. Hormatly Prezidentimiziň kabul eden Kararynyň esasynda ýokary we orta okuw mekdepleriniň okuw maksatnamalarydyr we meýilnamalaryny, okuw kitaplaryny hem gollanmalaryny döwrebaplaşdyrmaga ugur alyndy.

Hödürlenilýän bu gollanma ilkinji nobatda himiýa – biologiýa ugry boýunça bilim alýan talyplar üçin niýetlenendir. Bu gollanmada organiki himiýa tejribehanasynda işlemegiň düzgünleri, onda berjaý edilmeli talaplar hem-de käbir partlaýjy we ýangyn howply maddalar bilen işlemegiň düzgünleri barada aýdylýar.

Gollanmada organiki himiýa tejribehanasynda dürli sintezleriň görnüşleri geçirilende ulanylýan birnäçe gap-gaçlaryň, enjamlaryň görnüşleri barada, olar bilen işlemegiň düzgünleri barada hem birnäçe maglumatlar getirilendir.

Tejribehanada organiki sintezleriň köp bölegi belli bir eredijileriň gatnaşmagynda amala aşyrylýar. Şonuň üçin bu gollanmada eredijileriň esasy görnüşleri, olaryň arassalanyş ýollary we ulanylyşy barada hem aýdyp geçmegi makul bildik.

Bu gollanmada maddalary arassalamagyň we olary bölüp almagyň usullary, arassa organiki birleşmeleriň hemişeliklerini (gaýnamak we eremek temperaturalary, dykyzlygy we döwülme

görkezijileri) kesgitlemegiň ýollary barada hem giň düşunje berilýär.

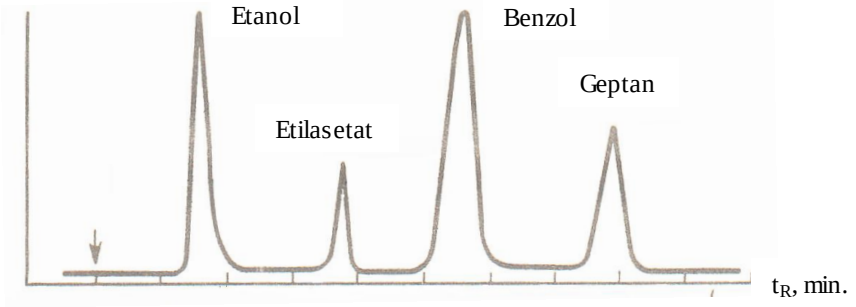
Organiki himiýa tejribehanasynda organiki birleşmeleriň dürli görnüşleriniň ulanylmagy, olaryň haýsy klasa degişlidigini kesgitlemekligi, olaryň element we funksional derňewlerini geçirmekligi talap edýär. Olar barada esasy düşunjeler, hem-de olara degişli birnäçe tejribeler bu gollanmada öz beýanyny tapýar.

Gollanmada käbir organiki maddalaryň sintezlerine degişli hem birnäçe işler mysal getirildi.

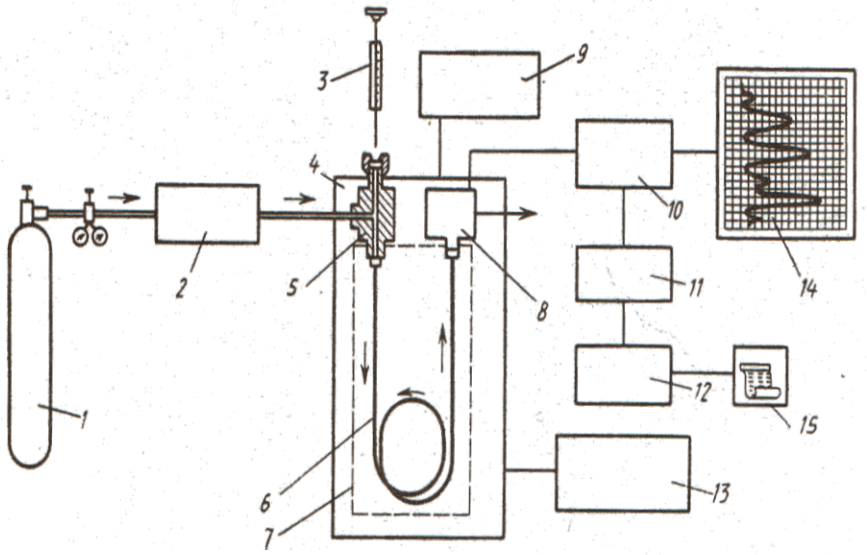
Awtorlar.

Ol çäkler arassa gaz-äkidijiniň çäkleri (zonalary) bilen bölünendir we ondan elektrik geçirijiligi, dykyzlygy ýa-da beýleki parametrleri boýunça tapawutlanýandyr. Şol parametrleri sütünden çykanda ölçemeklik hem garyndydaky düzüm bölekleriň mukdaryny kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Gaz akymynyň ol ýa-da beýleki parametrleriniň bahalaryny bellige alýan gurluşa detektor (8) diýilýär. Hromatograflarda detektorlaryň dürli görnüşleri ulanylýar.

Olaryň has köp ulanylýany gaz akymynda, aýratyn çäkleri, olaryň ýylylyk geçirijiligi boýunça bilýän detektordyr, ol ***katarometr*** diýip atlandyrylýar. Eger-de ýalyn-ionlaşma detektor ulanylsa, onda, güýçlendirijini (10) we özi ýazýan guraly (14) ulanmak bolar. Soňkuda alnan ýazga barlanylýan maddanyň ***hromatogrammasy*** diýilýär. Hromatogrammadaky pikleriň sany garyndynyň düzüm bölekleriniň sanyna deňdir, pikleriň intensiwligi (beýikligi) bolsa olaryň garyndydaky mukdaryna deňdir. Hromatograflarda bar bolan integrator arkaly pikleriň meýdany hasaplanylýar we olar baradaky maglumat EHM arkaly çykarylýar. Ol ýerde garyndynyň düzümi hasaplanylýar. Derňewiň soňky netijesi, ýagny garyndynyň düzüm bölekleriniň tertip belgisi, mukdary (%) ýazýan gurluş (15) arkaly ýerine ýetirilýär.



Surat 32. *Garyndylaryň hromatogrammasy: etanol (40%), benzol (30%), geptan (20%), etilasetat (10%); "Swet-102" hromatografy, ýalyn-ionlaşma detektory.*



Surat 31. *Gaz hromatografynyň çyzgysy.*
1 – içi gazly ballon; 2 – gazlary taýýarlaýjy blok; 3 – mikroşpris; 4 – derňeýji blok; 5 – bugardyjy; 6 – sütün (ol metaldan ýa-da çüýşeden ýasalan, uzynlygy 0,5-4 m, diametri bolsa 2-8 mm bolan, içi barlanylýan maddanyň tebigatyna görä ulanylýan adsorbent bilen doldurylan turbajyk); 7 – termostat; 8 – detektor; 9 – detektora tok beriji; 10 – güýçlendiriji; 11 – integrator (pikleriň meýdanyny hasaplaýjy elektron gural); 12 – EHM; 13 - temperaturany sazlaýjy blok; 14 – özi ýazýan gural; 15 – ýazýan gurluş.

Gaz-äkidiji, (1) ballondan gazlary taýýarlaýyş bloga (2) gelýär, ol ýerde gazyň arassalanyşy bolup geçýär. Gaz-äkidiji hökmünde geliý, azot, argon, ulanylýar. Barlanylýan garyndyny, onuň gaýnamak temperaturasyndan hem ýokary gyzgynlykda gyzdyrýan bugardyja (5) membrananyň üsti bilen şpris (3) arkaly barlanylýan maddadan nusga goýberýärler. Ol ýerde barlanylýan madda bugarýar. Barlanylýan maddanyň buglaryny tutmak bilen, gaz-äkidiji hromatografiýa sütünine (6) barýar. Derňelýän maddanyň bugunyň sowamazlygy üçin, ol sütün termostatda ýerleşdirilendir. Sütünden çykýan gaz akymy barlanylýan maddanyň düzüm böleklerіniň çäklerini (zonalaryny) saklaýar.

1.ORGANIKI HIMIÝA TEJRIBEHANASYNDA IŞLEMEGIŇ UMUMY DÜZGÜNLERI

1.1.Umumy düzgünler

1.Tejribehanada işleýän wagtyňyzda arassaçylygy, tehniki taýdan howpsuzlygy we beýleki tertip-düzgünleri berjaý ediň. Her bir nädogry edilen hereketler, tertipsizlik, köplenç halatlarda geçirilen tejribeleri täzeden gaýtalamaklyga, galyberse agyr netijeli betbagtçylyga getirip biler.

2.Tejribehanada bar bolan gaplarda suw içmek we olary iýmit önümleri üçin ulanmak gadagan edilýär.

3.Elektrik energiýasyndan, gazdan, suwdan we reaktiwlerden tygşytly peýdalanmaly. Tejribe işleri geçirilende reaktiwleri görkezme boýunça berlen mukdarda peýdalanyň we olary iş geçirilenden soňra ýerli-ýerinde goýuň. Ýanyp duran gaz enjamlaryny, işläp duran elektrik enjamlary gözegçiliksiz galdyrmaň.

4.Suwdan, gazdan we elektrik energiýasyndan peýdalanaňyzdan soň olary öçürmegi ýatdan çykarmaň.

5.Kislota we aşgar galyndylaryny, kükürt birleşmelerini, ýangyn howply suwuklyklary we ş.m. rakowina guýmak gadagandyr. Şonuň ýaly hem kagyz, çäge we gaýry gaty maddalary rakowina taşlamaklyk rugsat edilmeýär.

6.Elektrik gurallarynyň, tejribe abzallarynyň simleriniň açyk ýerleri, gaz we suw turbalarynyň näsazlygy ýüze çyksa öz wagtynda jogapkär laboranta ýa-da mugallyma habar bermeli.

7.Ähli tejribe abzallaryna, tejribe gaplaryna we beýleki enjamlara eýeçilik göz bilen garamaly.

8.Tejribe abzallaryny we enjamlaryny, bir tejribehanadan başga bir tejribehana mugallymdan rugsatsyz geçirmek gadagandyr.

9.Her bir tejribe işini geçirmek üçin talyplar

mugallymlardan rugsat almalydyr. Olaryň iş meýilnamalary ýörite depderlerde ýazylgy bolmalydyr we ol meýilnama mugallym tarapyndan gol çekilip resmileşdirilmelidir. Tejribe işine degişli bolmadyk başga işleri geçirmeklik gadagandyr.

10. Her bir talyp iş geçirmeklige girişmezden ozal, işiň tehniki taýdan doly berjaý edilendigine göz ýetirmelidir. Abzallary we tejribe gaplaryny birin-birin gözden geçirmeli. Tejribe geçiriljek gurallaryň dogry we doly ýygnanandygyna göz ýetirmeli. Himiki reaktiwler her bir iş üçin aýratyn taýýarlanmalydyr.

11.Gaty we suwuk maddalar probirkalarda ýa-da kolbalarda gyzdyrylanda olaryň agzyny özüňe ýa-da goňşyňa tarap öwürmeli däldir. Gyzdyrylan döwründe probirkanyň ýa-da kolbanyň ýokarsyndan garamak hem bolmaýar, çünki gyzgyn madda gaýnap gözüňize, ýüzüňize syçrap betbagtçylyga sezewar etmegi mümkin.

12.Her bir talybyň iş ýeri arassa we tertipli saklanmalydyr.

13.Mugallymlaryň ýa-da laborantyň ýok wagtynda talyplara tejribe işini geçirmeklik rugsat edilmeýär. Talyplara tejribehanada ýekelikde işlemek düýbünden gadagandyr.

14.Tejribehanadan gideniňizde gazy, suwy elektrik setini ýapmagy unutmaň!

1.2.Tejribehanada ýüze çykan betbagtçylygyň öňüni almak we öz wagtynda görülmeli çäreler

Tejribehanada organiki

Bu çäreleri berjaý etmeklik bilen, seniň betbagtçylykdan ýeke özüňi goradygyň bolman, eýsem işdeş ýoldaşlaryňy hem goradygyň bolar. Işiň gidiş döwrüniň we ýerine ýetiriliş tehnikasynyň usuly taýdan berjaý edilendigine doly suratda göz ýetirmän, hiç-haçan iş geçirmäge girişmeli däldir. Şoňa görä himiki reaksiýany az mukdarda, ilki probirkada synagdan geçirmeli.

Sinil kislotasy, sianly natriý, sianly kaliý, fosgen, dimetilsulfat, natriý oksidi, kaliý we natriý metallary, ýönekeý kislotalaryň hlorangidridleri, hlor, brom, uglerod oksidi, azot we ş.m. maddalar bilen işlenilende aýratyn seresaplylyk gerekdir. Ol maddalaryň köp mukdarlary bilen diňe aýratyn jaýlarda işlenilmelidir, az mukdary bilen bolsa diňe umumy tejribehanada oňat işleýän sorujy şkaflarda işlemek bolar.

Uglewodorodlaryň galogenli birleşmeleri bolan bromly etil, hloroform, bromoform we başgalary erginde bolmasalar, olary natriý we kaliý metallary bilen ýanaşdyrmak bolmaýar.

1. bala ba işÄ al rgeýän len işlea rgeýä en3 iPartlaýjy maddalar we abzalfy ma bard r□a ba barg

Surat 29. *Gaty maddalaryň eremek temperaturalaryny kesgitlemek üçin abzal.*

Surat 28. *Ekstraksiýa etmek üçin abzal. (Soksletiň abzaly).1 – kolba; 2 – geýdirme gural; 3 – ekstraktyň akymy üçin turbajyk; 4 – bugy aýryjy turbajyk; 5 – gilza; 6 – sowadyjy;*

partlama emele gelýär, şol sebäpli hem ýangyn we betbagtçylyk ýüze çykýar.

Natriý we kaliý metallary gurak kerosin ýa-da ksilol guýlan, gabykdan ýasalan dykylar bilen ýapylan gaplarda saklanylmalydyr. Çünki olar şeýle saklanylmasa, howadan çyg çekip partlamagy mümkindir. Şeýle hem ol metallary el bilen tutmaklyk gadagandyr, olary diňe ýörite gysgyçlar (jübtekler) bilen tutup almalydyr.

3.Natriý we kaliý metallaryny käbir gaty gabyklardan arassalanyňyzda we ol metallary bölejiklere böleniňizde işläp duran abzallardan, sowadyjylardan, suw bilen işleýän sorujylardan we tejribehanada işläp duran ýoldaşlaryňyzdan çetde, aýratyn ýerde geçirmelidir. Şonuň ýaly hem ol metallar bilen işlenilende elmydama gözüňize goraýjy äýnekleri dakynmaly. Metallaryň garyndysyndan duran galyndylary zibil taşlanýan gaplara ýa-da suw kranlarynyň rakowinalaryna taşlamak düýbünden gadagandyr, sebäbi şeýle ýagdaý betbagtçylyga getirýändir.

4.Partlaýjy maddalar bilen işläniňizde, goraýjy äýnekleri dakynmagy hiç wagt unutmaň! Näbelli maddalaryň gyzgyna bolan gatnaşygyny anyklamak üçin ol maddadan örän az mukdarda alyp demir şpateliň ujunda otly çyrajykda barlap görmeklik zerurdyr.

Organiki himiýa tejribehanada işleýän her bir adam käbir maddalaryň we garyndylaryň (kislorod, howa ýa-da okislendiriji bilen) partlaýjydygyny

.

Surat 24. *Wakuumda kowgy etmek üçin gural. 1 – Klaýzeniň kolbasy; 2 – kapilýar; 3 – termometr; 4 – sowadyjy; 5 – möý şekilli alonž; 6 – kabul edijiler; 7 – gorayjy sklýanka; 8 – manometr; 9, 10 – kranjyklar;*

a

Surat 26. *Manometr.*

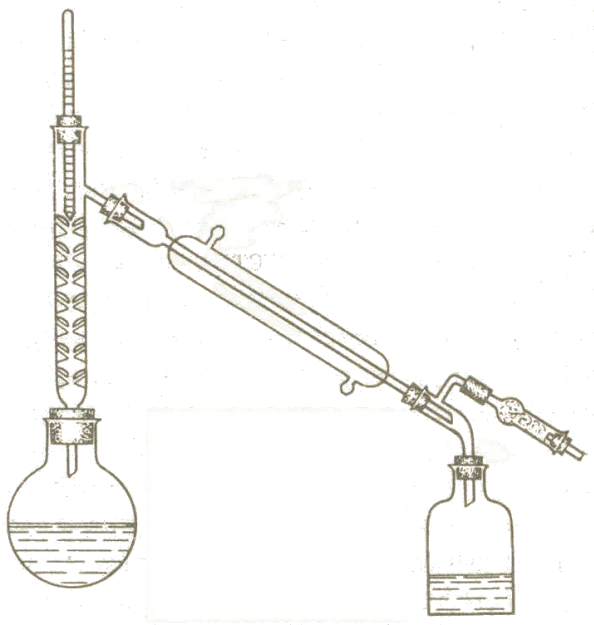
Surat 25. *Geýdirmeler. a – Klaýzeniň geýdirmesi; b – bir bokurdakly geýdirme.*

Tablisa 1.

Arassa maddalar	**Partlamanyň sebäpleri**
Azot we azotly kislotalaryň duzlary (meselem, ammiak selitrasy)	300 ^{0}C temperaturadan ýokarda gyzdyrmak
Azot we azotly kislotalaryň efirleri (alkilnitratlar we nitritler, nitrogliserin)	Gyzdyrmaklyk, urgy
Benzol hatarynyň trinitrobirleşmeleri (pikrin kislotasy, trinitrotoluol, trinitroanizol, trinitrobenzol)	

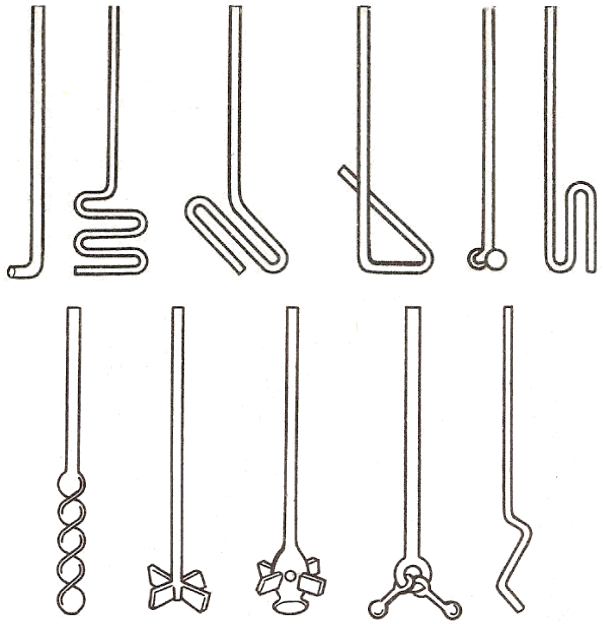
dowamy

Garyndy	Partlamanyň sebäpleri
Ýanyjy gazlaryň we buglaryň howa bilen garyndysy: asetilen (3-80%), wodorod (4-75%), uglerod (II) oksidi (13-75%), spirt (4-14%), metan (5-13%), kükürtliuglerod (4%), efir (2-8%), benzol (1-6%), benzin (2-5%)	Açyk ot, polat gural arkaly gaty jisime urgy edilende döreýän we elektrik uçguny
Ammoniý selitrasy bilen ammoniý sulfaty	300 ^{0}C ýokarda gyzdyrmak
Ýanyjy maddalar ýa-da okislenmäge ukyply bolan organiki maddalar bilen güýçli okislendirijiler (permanganatlar, gipohloritler, perhloratlar, nitratlar, azot we hlor kislotalarynyň konsentrirlenen erginleri)	Gyzdyrmaklyk, sürtülmeklik, seresapsyzlyk bilen garyşdyrmak.
Pikrin kislotasy bilen organiki esaslar	Gyzdyrmaklyk, sürtülmeklik, seresapsyzlyk bilen garyşdyrmak.
Alkilgalogenidler (esasan hem hloroform) bilen metal natriý	Gyzdyrmaklyk, sürtülmeklik, seresapsyzlyk bilen garyşdyrmak.
Kaliý permanganaty bilen kükürt kislotasy	Gyzdyrmaklyk, sürtülmeklik, seresapsyzlyk bilen garyşdyrmak.

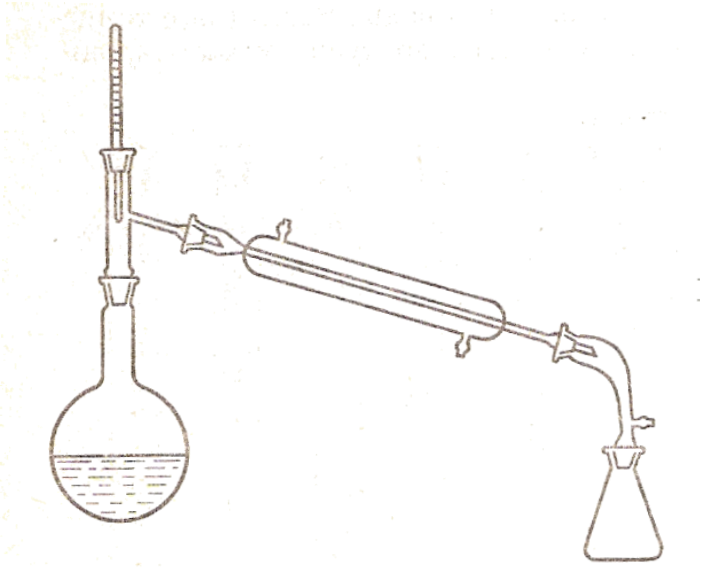


Surat. 22. *Fraksiýa kowgusy üçin gerek bolan gural.*

Surat 23. *Suw bugy bilen geçirilýän kowgy üçin gural.*



Surat 20. *Çüýşe taýajyklaryndan ýasalan mehaniki garyjylar.*



Surat 21. *Ýönekeý kowgy üçin gerek bolan gural.*

1.4.Ýangyn howply maddalar bilen işlemegiň düzgünleri

1.Dietil efiri, aseton, benzol, toluol, etilasetat, petroleýin efiri, kükürtliuglerod, spirtler we beýleki ýangyn howply suwuklyklar bilen işlenilende, olary açyk gaplarda, açyk oduň üstünde gyzdyrmaklyk, hat-da açyk oduň golaýynda saklamaklyk hem gadagandyr. Agzalan erginleri suwly gaplarda (suw banýalarynda) ýa-da gyzdyryjy elementleri ýapyk bolan elektrik enjamlarynda gyzdyrmaklyk rugsat edilýär.

2.Iş geçirilenden soň, ulanylan guraly sökmezden ozal, işläp duran gyzdyryjy abzallary öçürmeli we ol abzallar mazaly sowanyndan soňra gurallary sökmeklik rugsat edilýär.

3.Ýanyp duran gaz enjamlarynyň golaýynda ýangyn howply maddalary saklamaklyk gadagandyr. Gazometrleri ýanyjy gaz bilen dolduranyňyzda, ýanyp duran gaz we gyzdyryjy enjamlary, elektrik peçleri öçürmegi unutmaň. Gazometrleri gaz bilen dolduranyňyzda işläp duran sorujy şkaflaryň içinde dolduryň.

4.Ýangyn howply we ýeňil uçujy maddalary (efiri, efir erginlerini, bromly etili, ýodly metili we başgalary) ýyly ýerde, işläp duran termostatyň, elektrik peçleriniň we gyzyp duran batareýalaryň golaýynda saklamak gadagandyr.

5.Uçujy suwuklyklary (efiri, efir erginlerini, asetony, geksany, benzini we ş.m. organiki birleşmeleri), gaz bölüp çykarýan erginleri, natriý bisulfitiniň erginini, käbir kislotalaryň hlorangidridlerini we ş.m. berk ýapylan ýuka gaplarda saklamaklyk bolmaýar. Ol maddalary ýörite reaktiw saklanýan gaplarda we çüýşe gaplarda saklamalydyr. Efirleri içinde kalsiý hloridi bolan turbajykly dyky bilen ýapylan gaplarda saklamalydyr. Gerek bolan himiki reaktiwleriň hemmesini ýüzüne atlary ýazylan etiketkaly degişli gaplarda saklamaklyk zerurdyr.

6.Ýangyn howply maddalaryň hemme görnüşini suw

çeşmeleriniň rakowinalaryna taşlamaklyk gadagandyr.

1.5.Ýangyn dörän ýerini we ýanýan eşikleri öçürmegiň düzgünleri

1.Eger-de tejribehanada käbir säwlikler zerarly ýangyn emele gelse, onda ilki bilen bütin tejribehana gelýän gazy düýbünden ýapmaly. Ýangyn howply maddalary örän çaltlyk bilen ýangyndan daşlaşdyrmaly. Ýangynyň dörän ojagyny bolsa ýüň, asbest we beýleki ýanmaýan ýörite ýorganlar bilen örtmeli we çäge dökmeli. Güýçli ýangynlary ýörite ot söndürijiler bilen söndürmeli.

2.Eger-de ot egin-eşiklere düşse, onda heläkçilik çekýäniň üstüne suw dökmeli we tiz wagtda ýüň ýorganlar bilen örtmeli.

3.Organiki himiýa we beýleki himiki tejribehanalarda işleýänleriň hemmesi öňi ilikli halatlar geýinmelidirler.

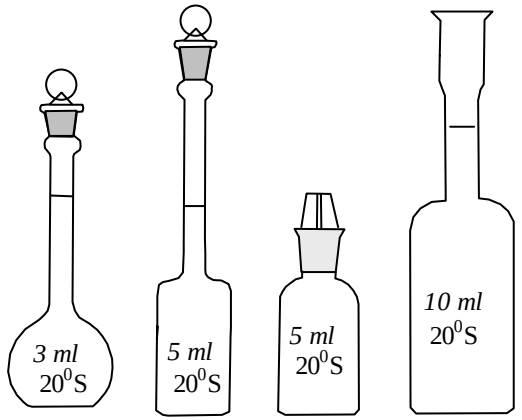
4.Ýangyn barasynda tizden-tiz, ýangyndan goranyş edaralarynyň nobatçylaryna habar berilmelidir.

1.6.Adamyň teni ýananda we himiki maddalardan zäherlenilende berilmeli ilkinji kömekler

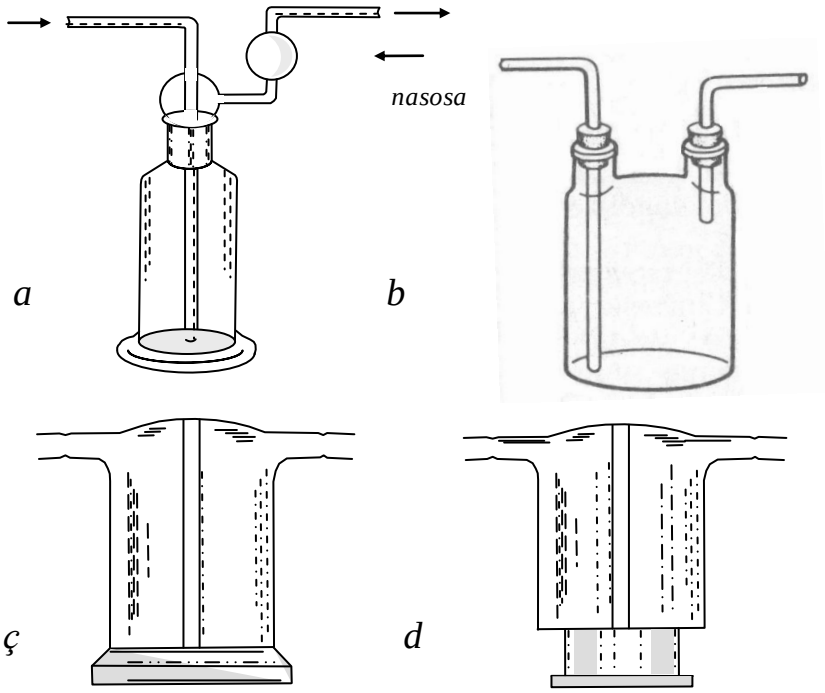
1.Teniň hamy gyzgyndan ýa-da otdan ýananda, ony haýal etmän kaliý permanganatynyň ergini bilen öllemeli we etil spirti bilen mazaly ýuwmaly, soňra ýanan ýerini ýanyga garşy ulanylýan çalgy ýaglary (sulfidiň emulsiýasy) bilen örtmeli.

2.Kislotalar bilen teniňiz ýananda, ýanan ýerini ilki akar suw bilen ep-esli wagt ýuwmaly, soňra natriý bikarbonatynyň 3%-li erginini ýapmaly.

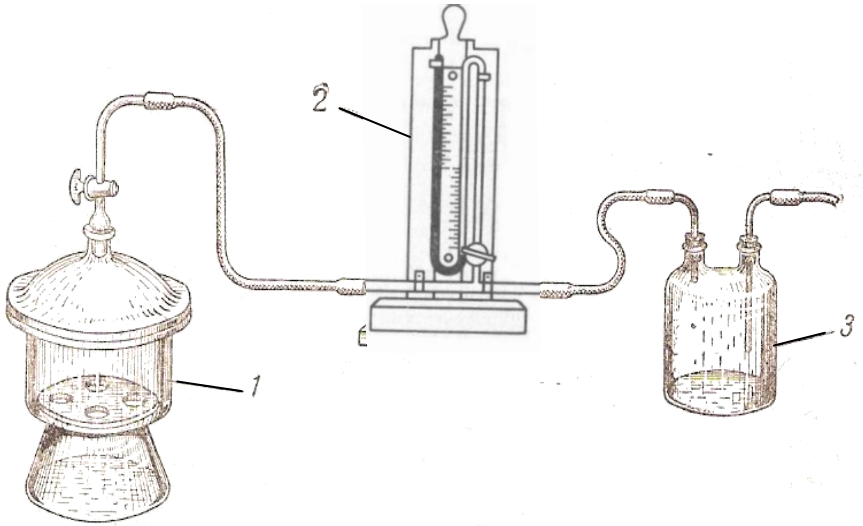
3.Aşgarlar bilen teniňiz ýananda, ýanan ýerini mazaly



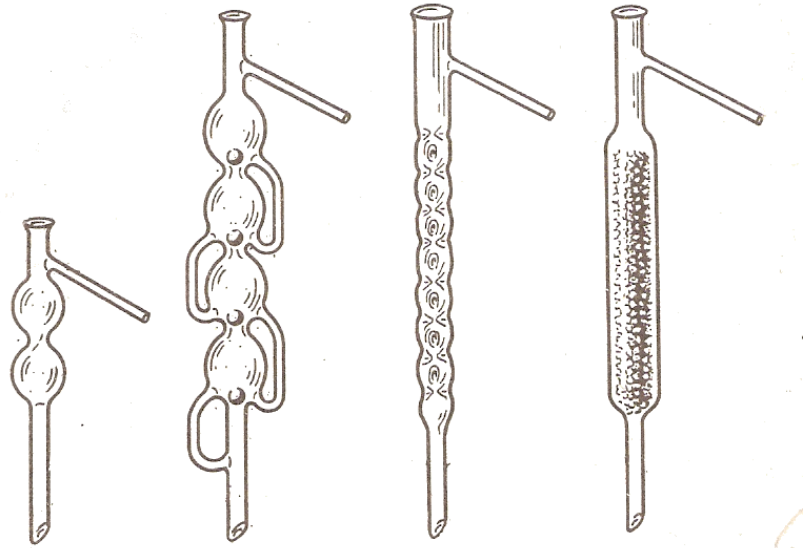
Surat 18. *Piknometrler.*



Surat 19. *Sklýankalar. a – Drekseliň, b – Wulfyň, ç, d – Tişenkonyň sklýankalary.*



Surat 16. *Wakuum eksikatoryny ulanmak bilen geçirilýän işleriň mysaly gurnalyşy. 1 – wakuum eksikatory; 2 – monometr; 3 – goraýjy sklýanka;*



Surat 17. *Deflegmatorlar.*

akar suw bilen, soňra uksus kislotasynyň gowşak ergini bilen ýuwmaly. Aýratyn hem aşgar kristallaryny owradanyňyzda seresap bolmalydyr, çünki aşgaryň owunjak bölejikleri zyňylyp gözüň görejine degse, ol göze howpludyr. Şonuň üçin şeýle işler geçirilende gözüňize goraýjy äýnekleri dakynmagy unutmaň.

4.Eger-de teniňize iýiji organiki birleşmeler degse, köplenç halatlarda suw bilen ýuwmaklyk gowy netije bermeýär. Şonuň üçin ýaralanan ýerini degişli organiki eredijileriň (spirtiň ýa-da benzolyň) köp mukdary bilen çalt ýuwmaly.

5.Teniňi brom ýaksa, haýal etmän etil spirtiniň köp mukdary bilen ýuwmaly, soňra ýaralanan ýere ýörite ýanyga ulanylýan çalgy ýagyny çalmaly. Bromuň bugundan dem alyp zäherlenilse, onda haýal etmän etil spirtinden dem almak gerek we arassa howa çykmak gerekdir.

6.Gerek bolan daňy serişdeleri (bint, pagta, plastyr), gerekli erginler we dermanlyk serişdeleri elmydama belli ýerde (apteçkalarda) bolmalydyr. Bikarbonatyň, ammiagyň, uksus kislotasynyň erginleri, her bir iş stolunda hökmany suratda bolmalydyr.

7.Eger-de çüýşe gaplary bilen işleýän wagtyňyz olar döwülse, teniňize şikes ýetse, onda öňi bilen teniňize şikes ýeten ýerinden çüýşe döwüklerini çykarmaly, soňra ýoduň 5%-li spirtli ergini bilen ýaranyň gyrasyna çalmaly. Eger-de gan durmasa ýaranyň ýokarsyndan daňmaly we lukmana ýüz tutmaly.

Himiki taýdan zäherlenmelerde ilkinji kömekler üçin görkezme

Tablisa 2.

Zäherleýji maddalar	**Zäherlenmä garşy görülmeli çäreler**
Gaz görnüşindäki maddalar	
Duz we kükürt	

a

ç

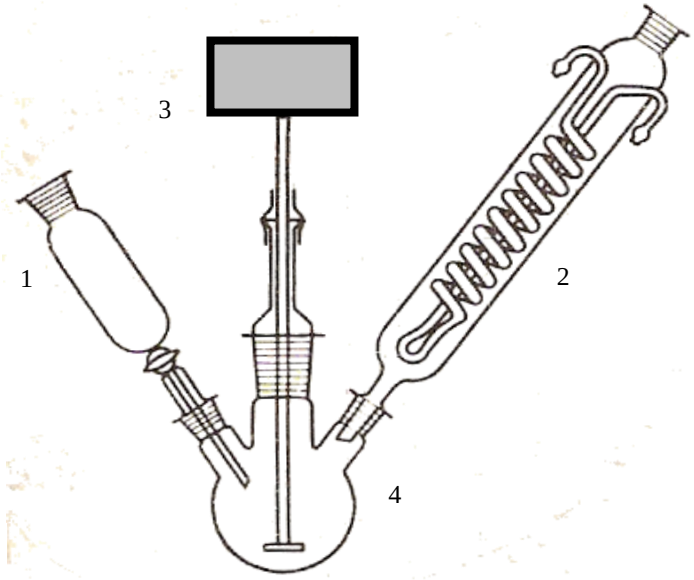
Surat 13. *Allonžlar. Ýönekeý (a), içinde kalsiniň hloridi bolan turbajyk birikdirilýän (b) we wakuum kowgusynda ulanylýan (ç) allonžlar.*

dowamy

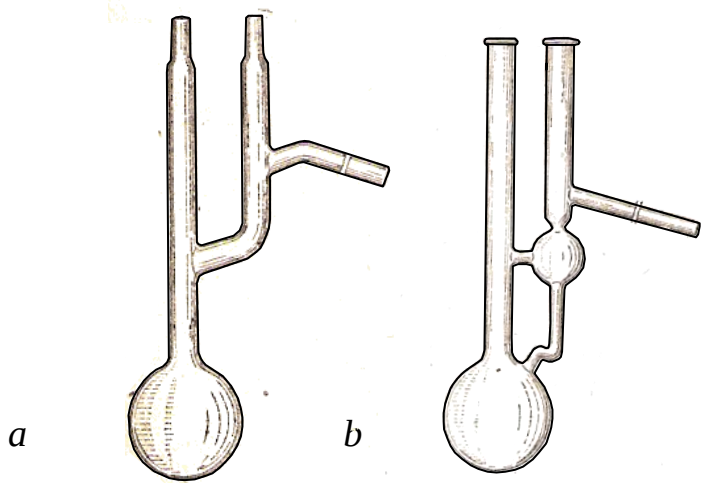
Aldegidler	Ammiagyň 0,2%-li erginini içmeli, birnäçe minutdan soň bir bulgur süýt içmeli.
Ammiak ergini	Uksus kislotasynyň örän gowşak erginini ýa-da limon şerbetini içmeli. Gaýtarmaly. Ösümlik ýagyny ýa-da ýumurtga belogyny iýmeli.
Bariniň ereýän duzlary	Gaýtarmaly. Içi geçirýän serişde (natriý ýa-da magniý sulfaty) bermeli
Benzol	Eger-de iýmit ýollary arkaly zäherlenme bolsa, onda gaýtarmaly. Iç geçirýän serişde bermeli, emeli dem aldyrmaly we kisloroddan dem aldyrmaly.
Ýod	Gaýtarmaly. Natriý tiosulfatynyň 1%-li ergini, krahmal kleýsterini, süýt bermeli.
Mineral kislotalar	Eger

dowamy

Myşýak ýa-da surma	Iýmit ýoly arkaly bolsa, onda gaýtarmaly. Iç geçirýän serişde içmeli. Süýt içmeli.
Simabyň birleşmeleri	Eger-de iýmit ýoly arkaly bolsa, onda çaltlyk bilen çig ýumurtganyň süýtdäki garyndysyny (1 litre golaý) kabul etmeli. Gaýtarmaly.
Gurşunyň birleşmeleri	Eger-de iýmit ýoly arkaly bolsa, onda magniý sulfatynyň 10%-li ergininiň köp mukdaryny (bir bulgur) kabul etmeli.
Metil spirti	Eger-de iýmit ýoly arkaly bolsa, onda aşgazany sodanyň ýa-da kaliý permanganatyň 2%-li ergini bilen oňat ýuwmaly. Rahatlyk.
Aseton, formalin, amil spirti, anilin we ş.m.	Eger-de iýmit ýoly arkaly bolsa, onda gaýtarmaly, soňra süýt we towuk ýumurtgasynyň belogyny kabul etmeli.
Sinil kislotasynyň duzlary	Eger-de iýmit ýoly arkaly bolsa, onda natriý tiosulfatynyň 1%-li erginini ýa-da düzüminde natriý bikorbanatyny saklaýan kaliý permanganatynyň 0,025%-li erginini içmeli. Gaýtarmaly. Haýal etmän hasanyň üsti bilen amilnitritden dem almaly. Eger-de gowulanmasa, onda emeli dem we kisloroddan dem aldyrmaly.
Kümüşiň birleşmeleri	Eger-de iýmit ýoly arkaly bolsa, onda nahar duzunyň 10%-li ergininiň köp mukdaryny (bir bulgur çemesi) kabul etmeli.



Surat 11. *Damja guýgujyny (1), sowadyjyny (2) we mehaniki garyjyny (3) ulanmak arkaly üç bokurdakly kolbada (4) geçirilýän sintezler üçin gural.*



Surat. 12. *a - Klaýzeniň we b- Arbuzowyň kolbalary*.

a *b*

Surat 9. *Bir bokurdakly şlifli (a) we şlifsiz (b) düýbi togalak kolbalar.*

a *b*

Surat 10. *Üç bokurdakly şlifli (a) we şlifsiz (b) kolbalar.*

1.7.Organiki himiýa tejribeleriniň maksady we meseleleri

Organiki himiýadan tejribe işleri ýerine ýetirilende talyplar çylşyrymly bolmadyk sintezleri ýerine ýetirmekligi, emele gelen önümi reaksion garyndydan bölüp almaklygy, olary arassalap olaryň esasy fiziki-himiki hemişeliklerini kesgitlemekligi, tejribe dergisini dogry ýöretmekligi, organiki birleşmeleriň esasy klaslaryny hil we mukdar taýdan derňemekligiň usullaryny bilmekligi, tejribehanada işlemegiň düzgünlerini bilmekligi hem-de tejribehanadaky gap-gaçlar, enjamlar, abzallar we himiki maddalar bilen işlemekligiň tärlerini başarmalydyr.

Talyp özüniň geçirýän himiki reaksiýalarynyň şertine baha bermegi, onuň geçişine gözegçilik etmegi, saýlanyp alnan usulyň ýetmezçiligini we artykmaçlygyny bilmekligi we başga usullaryň ulanylyş ýollaryny kesgitlemekligi başarmalydyr.

Sintezlenilip alnan önümleri arassalamakda degişli usullardan peýdalanmak, başky we soňky alnan maddalaryň himiki we fiziki häsiýetlerini takyk aýdyňlaşdyrmak talybyň esasy başarjaňlygy bolmalydyr.

tejribehanada işlemeklige hukuk gazanýarlar.

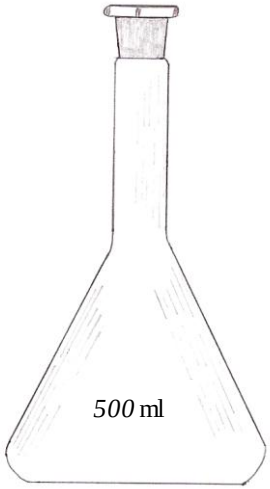
Iş geçirilende ulanylýan gap-gaçlar örän arassa bolmalydyr, sebäbi az mukdardaky garyndylar hem uly şowsuzlyga eltip biler. Talybyň iş ýeri elmydama arassa bolmalydyr, başga zatlaryň päsgelçiligi bolmaly däldir.

Tejribe işine başlamazdan öňünçä talyp ýerine ýetirmeli işiň mazmunyny doly öwrenmelidir, oňa gerek bolan himiki maddalar taýýar edilmelidir (eger-de olar arassalanmadyk bolsa onda olary arassalamalydyr), berlen iş üçin gerek bolan abzallar gurnalmalydyr, diňe şondan soň işe başlamak bolar. Iş geçip duran wagty ondan daşda durmaly däldir, ol elmydama talybyň gözegçiliginde bolmalydyr. Eger-de näsazlyklar dörese onda dessine mugallyma habar berilmelidir.

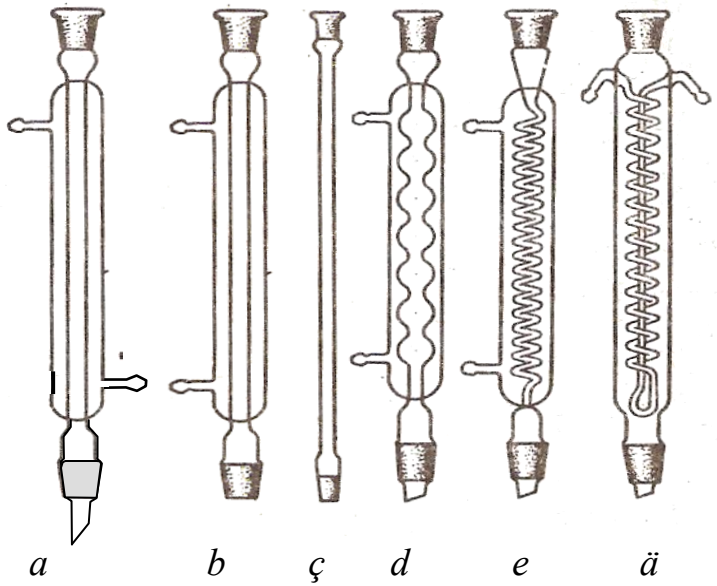
Talyp özüniň iş salyşýan başky maddalarynyň arassalygyna doly ynamy bolmalydyr. Wagtyň geçmegi bilen hapalanýan (CO_2, suw buglary we ş.m.) himiki maddalar iş geçirilmezden öňünçä degişli usullar arkaly doly arassalanmalydyr. Edilýän talaplar doly berjaý edilende we iş dogry ýola goýulanda ýokary netijeleri gazanmak bolar.

Iş geçirilenden soňra alnan önümiň arassalygyny barlamak üçin onuň degişli hemişeliklerini barlap görmek zerurdyr. Eger-de alnan önüm düzüminde garyndy saklaýan bolsa, onda ony degişli usullar bilen arassalamak bolar. Alnan önümiň mukdar taýdan çykymy kesgitlenilmelidir. Gurnalan abzallar iş gutarandan birsalym soň emaý bilen ýygnalmalydyr we degişli usullar arkaly ýuwulmalydyr.

Talyp ýerine ýetirilen işe gözegçilik etmegi, ol ýerde



Surat 5. *Ölçeg kolbasy.*



Surat 6. *Sowadyjylar. Libihiň göni (a) we ters (b) sowadyjylary; ç - howa bilen sowadylýan, d - şarik şekilli, e-, ä - ýylan şekilli sowadyjylar.*

2.ORGANIKI HIMIÝA TEJRIBEHANASYNDA DUŞ GELÝÄN HIMIKI GAP-GAÇLAR WE ENJAMLAR. EREDIJILER

2.1.Organiki himiýa tejribehanasynda umumy işler üçin niýetlenen gap-gaçlar. Farfordan ýasalan we oda çydamly gap-gaçlar

Himiýa tejribehanasynda elmydama gerek bolan, olarsyz köp işleri ýerine ýetirip bolmaýan gap-gaçlara umumy işler üçin niýetlenen gap-gaçlar degişlidir. Olara probirkalar, sada we bölüji guýguçlar, himiki bulgurlar (stakanlar), düýbi tekiz kolbalar, kristallizatorlar, Erlenmeýeriň kolbasy, Bunzeniň kolbasy, sowadyjylar, ölçeg kolbalary, ölçeg silindrleri we ş.m. degişlidir.

Probirkalar. Bular inçe, silindr görnüşinde, düýbi togalanyp ýapylan çüýşe gapdyr. Olar her dürli ululykly, dürli diametrli, dürli çüýşeden ýasalan bolýar. Adaty probirkalary ýeňil ereýän çüýşeden ýasaýarlar, aýratyn işler üçin bolsa, ýokary gyzgynlyga çydamly çüýşeden ýa-da kwarsdan ýasaýarlar. Probirkalary saklamak üçin ýörite agaçdan, plastmassadan ýa-da metaldan ýasalan tutawaç ulanylýar.

Probirkalary esasan hem analitiki ýa-da kiçi himiki işleri geçirmek üçin ulanýarlar. Probirkalarda himiki reaksiýalar geçirilende reaktiwleri onçakly köp mukdarda almaly däl. Himiki reaksiýalary maddalaryň az mukdarlary 1/4 ýa-da 1/8 bölegi bilen geçirmelidir. Kä ýagdaýlarda probirkalara gaty maddalary guýmaly bolýar, şonuň ýaly ýagdaýda ini probirkanyň diametrinden kiçi bolan kagyz bölegini alyp, şonuň üstüne hem gerek bolan gaty maddany goýup, probirkany çep eliňde saklap onuň içine kagyzyň üstündäki maddany salmaly.

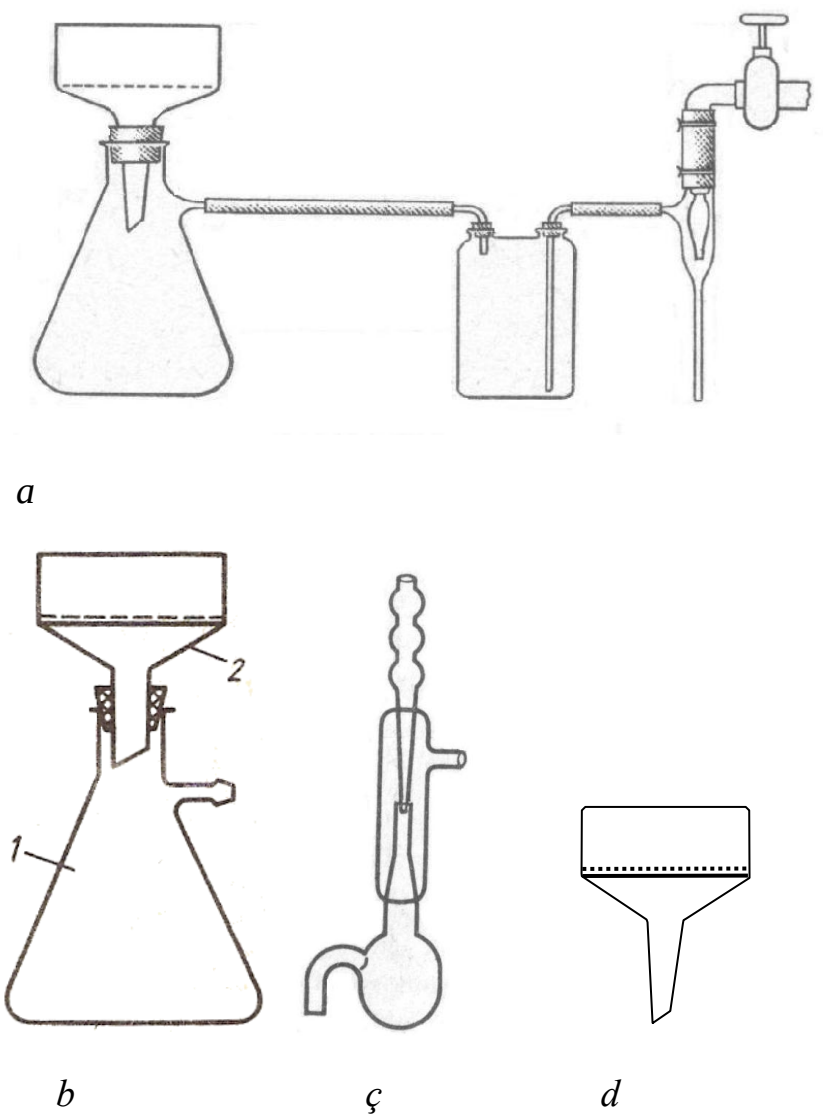
Probirka guýlan maddany garmak üçin, onuň ýokary böleginden çep eliň bilen saklap, sag eliň barmagy bilen onuň aşaky bölegine ýuwaşlyk bilen kakmaly. Probirkanyň agzyny

barmak bilen ýapyp ony garmak gadagandyr. Bular ýaly ýagdaýda barmagyň derisine zyýan ýetmegi mümkin. Eger-de probirka guýlan suwuklyk onuň ýarpy böleginden köp bolsa, onda onuň içindäkini aýna taýajyk bilen garmaly.

Eger-de probirkany gyzdyrmaly bolsa, onda ony probirka tutawajy bilen saklap gyzdyrmaly. Probirka güýçli gyzdyrylanda onuň içindäki suwuklyk gaýnaýar we daşyna dökülýär. Şonuň üçin ony seresaplylyk bilen gyzdyrmaly. Haçan-da gyzgyn probirkanyň içinde düwmejikler emele gelip başlasa, onda ony otdan aýryp biraz sowatmaly we soňra otda däl-de onuň gyzgyn howasynda gyzdyrmany dowam etdirmeli. Probirka gyzdyrylanda onuň agzyny gapdalyňdaky adamlara tarap tutmaly däl. Haçan-da uzak wagtlaýyn gyzdyrmaly bolsa, onda ony gyzgyn suwly gapda gyzdyrsaň hem bolýar.

Guýguçlar. Bular suwuklyklary süzmek ýa-da olary bir gapdan beýleki gaba guýmak, olary bölmek üçin niýetlenendir. Himiki guýguçlar dürli görnüşde bolýarlar. Olaryň ýokarky diametri 35, 55, 70, 100, 150, 200, 250 we 300 *mm* bolup biler. Iş geçirilen ýagdaýynda guýguçlary adaty ştatiwleriň halkalarynda ýerleşdirip işlemek bolar. Guýguçlar içine suwuklyk guýulýan gaplaryň agzynda doly oturmasa amatlydyr, eger-de doly otursa onda suwuklyk kynlyk bilen guýulýar. Şonuň üçin guýguç, içine suwuklyk guýulýan gabyň agzyndan biraz ýokarda berkidilse ýerliklidir. Maddalar süzülende ilki bilen guýgujyň içine süzgüç kagyzyndan ýasalan süzgüji ýerleşdirýärler. Şonda süzgüjiň ýokarky gyrasy guýgujyň ýokarky bölegi bilen deň bolmalydyr.

Bölüji guýguçlar (*Surat 1.*) öz aralarynda garyşmaýan suwuklyklary (meselem, suw we ýag, benzol we suw we ş.m.) bölmekde ulanylýar. Olar silindr ýa-da armyt görnüşinde bolýarlar. Bölüji guýguçlar dürli göwrümde – 50 ml we ondan ýokary bolýarlar. Bölüji guýguçlary ştatiwlerde, olaryň görnüşlerine we göwrümlerine baglylykda dürli görnüşde



Surat 4. *a - Wakuumda süzmek üçin gural; b – üstüne Býuhneriň guýgujy (2) oturdylan Bunzeniň (1) kolbasy; ç – suw bilen işleýän wakuum nasos; d – Býuhneriň guýgujy;*

a *b*

Surat 2. *Bir bokurdakly şlifli (a) we şlifsiz (b) düýbi tekiz kolbalar.*

a

Surat 3. *a - Bunzeniň kolbasy; b – Erlenmeýeriň konus şekilli kolbasy.*

berkidýärler. Uly göwrümi bolmadyk silindrik guýguçlary ştatiwiň penjesinde berkidýärler. Uly göwrümli guýguçlary iki sany halkanyň arasynda berkidýärler. Armyt şekilli guýguçlary halkada, onuň bokurdagyny bolsa ştatiwiň penjesinde berkidýärler. Şulardan soň hem bölünmäge degişli bolan suwuklyklary olaryň içine guýmak bolar.

Damja guýguçlar (*Surat 1.*) bölüjilerden has ýeňilligi, inçe diwarlylygy we köpüsiniň aşaky böleginiň uzynlygy bilen tapawutlanýar. Bu guýguçlar haçan-da reaksion garynda az-azdan ýa-da damja görnüşinde maddalar goşulanda ulanylýar. Guýguçlary kolbanyň bokurdagynda şlifde ýa-da rezin dykylar arkaly berkidýärler. Işe başlamazdan öňünçä bölüji we damja guýguçlarynyň kranjyklarynyň şliflerine wazelin ýa-da başga ýörite çalgy ýaglaryny çalmaly. Bu bolsa kranlaryň oňat açylyp-ýapylmagyny üpjün edýär. Çalgy ýaglaryny örän ýukajyk çalmaly, eger-de köp çalynsa, onda onuň bir böleginiň reaksion garynda düşmegi mümkin.

Himiki bulgurlar (stakanlar). Bular ýuka diwarly, dürli göwrümdäki silind şekilli gaplardyr. Beýleki gaplar ýaly himiki bulgurlary hem berk çüýşelerden ýa-da beýleki adaty çüýşelerden ýasaýarlar. Adaty çüýşelerden ýasalan bulgurlary açyk otda gyzdyrmak bolmaýar, sebäbi olaryň düýbi jaýrylýar. Gyzdyrmany asbest torjagazynyň üstünde ýa-da metaldan ýasalan suwly gaplarda (banýalarda) geçirmek bolar.

Düýbi tekiz kolbalar. (*Surat 2.*) Bu kolbalar göwrümi 50 ml-den başlap, dürli göwrümde bolýarlar. Olary adaty, kwars ýa-da aýnanyň ýörite beýleki görnüşinden ýasaýarlar. Olar

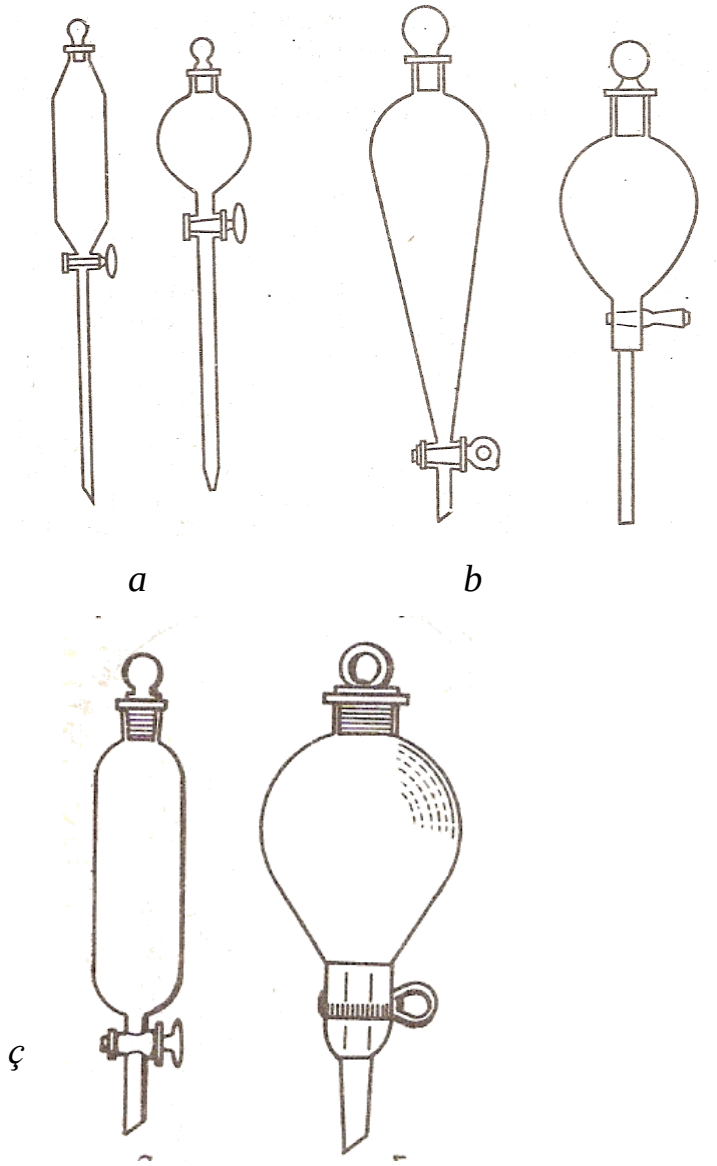
gyzdyrmak bolar.

Bunzeniň kolbasy. (*Surat 3.*) Bu kolbany haçan-da süzmekligi wakuum sorujynyň kömegi bilen geçirenlerinde ulanýarlar. Kolbanyň ýokarky böleginde "tubus" bar. Şol tubus bilen goraýjy gaby rezin turbajyk arkaly birleşdirýärler, ony hem öz gezeginde wakuum sorujy bilen birleşdirýärler. Kolbanyň bokurdagyna rezin dyky bilen berkidilen guýguç (Býuhneriň guýgujy) ýerleşdirilmelidir. Bunzeniň kolbasyny galyň aýnadan ýasaýarlar, sebäbi onuň basyşyň täsirinde ýarylmagy mümkin (*Surat 4.*)

Kristallizatorlar. Bular ýuka diwarjykly, düýbi tekiz, dürli diametrde we görnüşde bolan, çüýşeden ýasalan ýasy gaplardyr. Olary maddalar täzeden kristallaşdyrylanda ulanýarlar ýa-da olarda maddalary käwagt bugardýarlar. Kristallizatorlary diňe metaldan ýasalan suwly gaplarda gyzdyrmak bolýar.

Ölçeg kolbalar. (*Surat 5.*) Bular adaty, uzyn bokurdakly, düýbi tekiz bolýar. Olar dürli göwrümlerde bolup bilerler. Olaryň bokurdaklarynda ýörite belligi bolýar, şeýle hem olaryň agzy şlifli, dykyly bolýar. Ölçeg kolbalary tejribehanada berlen konsentrasiýaly erginleri taýýarlamakda ulanylýar.

Sowadyjylar. (*Surat 6.*) Bular buglary sowatmak üçin gerek bolan gurallardyr. Işiň şertine baglylykda sowadyjyda emele gelen bug sowadylanda kabul edijä ýa-da yzyna, ýagny içi gyzdyrylýan maddaly gaba gaýtmalydyr. Kondensaty (bugardylyp sowadylan maddany) ýygnamak üçin niýetlenen sowadyjylara göni sowadyjy, kondensaty yzyna, ýagny reaksion garynda gaýtarýan sowadyjylara ters sowadyjy diýilýär. Sowadyjylaryň birnäçe görnüşleri bardyr: howa bilen sowadyjy, Libihiň sowadyjysy, ýylan şekilli ýa-da spiral şekilli sowadyjy, şar şekilli sowadyjy we ş.m. Şu görnüşlerine laýyklykda sowadyjylar degişlilikde dürli tejribe işleri geçirilende ulanylýar.



Surat 1. *Guýguçlar. a - damja guýguçlar; b -, ç - bölüji guýguçlar*

.

Süzülen maddany 70^0C temperature çenli sowatmaly we 40 ml etil spirit bilen garyşdyrmaly. Birnäçe wagtdan soň önümiň kristallary peýda bolýar. Ony 2 sagadyň dowamynda 20 ml etil spirit arkaly suspendirlemek bilen hem-de Býuhneriň guýgujynda sordurmak arkaly arassalamaly.

Alnan önüm ammoniý hloridi bilen hapalanan. Soňuna çenli arassalamak üçin ony köp bolmadyk suwda (5-7 ml) eretmeli, az mukdardaky kömür bilen gyzdyrmaly we gyzgynlygyna süzmeli. Oňa 75 ml etil spirti goşulanda ol çökýär, ony süzmeli.

Aminouksus kislotasy – ak kristal madda, etil spirtinde kyn ereýär, suwda gowy ereýär.

Farfordan ýasalan we oda çydamly gap-gaçlar

Farfor gaplarynyň çüýşe gaplaryna garanda artykmaçlyklary bardyr. Olar örän berk, güýçli gyzdyrma çydamly, olara ýanyjy maddalary hem guýmak bolýar. Olaryň bir ýetmezçiligi olar agyr bolýar, çüýşe gaplara garanda gymmat bolýar.

Farfor bulgurlary. Bular hem çüýşe gaplardan ýasalan bulgurlar ýaly adaty göwrümlerde bolýarlar.

Maddalary bugartmak üçin jamjagazlar. Bular tejribehanalarda giňden ulanylýar. Olar dürli göwrümlerde, diametri 3-4 *sm*-den 50 *sm* çenli bolup bilýärler. Olar dürli görnüşdäki erginleri bugartmak üçin niýetlenendir. Açyk otda gyzdyrylýan bolsa-da, olary asbest torjagazynda goýup gyzdyrsaň ähli ýeri deň gyzýar.

Sokujyklar. Bular gaty maddalary owratmaklyga niýetlenendir.

Tigeller. Bular farfor gapajyklary bolan farfordan ýasalan gapjagazlardyr. Tigeller dürli jynsly maddalary ýakmak üçin niýetlenendirler. Tigelleri gyzdyrmak üçin olary farfordan ýasalan üçburçlyklarda oturtmaly bolýar. Köp ýagdaýlarda tigelleri açyk otda gyzdyrýarlar. Tigeller bilen işlenilende olary haýallyk bilen gyzdyryp başlamaly bolýar.

Býuhneriň guýgujy. (*Surat 4.*) Bu guýguç wakuumda süzmek işi geçirilende ulanylýar. Onuň bilen işlemek üçin ilki bilen rezin dyky berkidýärler, soňra ony Bunzeniň kolbasyna oturdýarlar.

Çemçeler – şpateller.

doldurylan turbajykly allonždyr. Ýönekeý allonžlar onçakly uçujy bolmadyk, howanyň çyglylygyna, kömürturşy gazyna durnukly bolan maddalar kowgy edilende ulanylýar. Kalsiniň hloridi bilen doldurylan allonž diýilmeginiň sebäbi hem, allonžyň arka ýüzündäki gapdala gidýän turbajygyna içinde kalsiniň hloridi bolan turbajyk birleşdirilýär. Onuň ýerine ýetirýän işi hem käbir maddalar kowgy edilende, olary garyndylardan, meselem howadaky suw buglaryndan, kömürturşy gazyndan we ş.m. goramaklykdyr. Haçanda kowgy edilende, kabul edijä gelýän madda howa çyglylygy ýa-da kömürturşy gazy sorulaýjak ýagdaýynda içi kalsiniň hloridi bilen doldurylan turbajykly allonž ulanylýar. Ol turbajygy doldurmak üçin niýetlenen kalsiniň hloridi täze taýýarlanan bolmalydyr. Suwuň buguny siňdirmek üçin angidron $Mg(ClO_4)_2$ ulanmak amatlydyr. Uglerodyň ikili oksidini siňdirmek üçin askarit ulanylýar. Ol natron hekine garanda 5-10 esse köp siňdirýär. (Askaritiň taýýarlanylyşy: 20 g NaOH-yň gyzdyrylan erginine 5-6 damja suw damdyryp, onuň üstüne hem 3 g arassalanmadyk asbest goşýarlar, netijede mele-goňur reňkli massa emele gelýär, ony gatadýarlar we sowadýarlar. Sowandan soň ony däne ululygynda owradýarlar. Taýýar askaritiň ýaşylymtyl-mele reňki bolýar, ol CO_2 siňdirilende ak reňke öwrülýär).

Kalsiý hloridli turbajyklar. (*Surat 14.*) Bular erginleri birnaçe garyndylardan goramak üçin, meselem suw bugundan, kömürturşy gazyndan goramak üçin niyetlenendir. Titrlenen aşgarly gaby kömürturşy gazyndan goramak üçin, içinde askarit ýa-da natron heki bolan turbajyklar ulanylyar. Eger-de onuň içindäki maddany howadaky suw buglaryndan goramaly bolsa, onda oňa içinde kalsiniň hloridi ya-da angidron bolan turbajygy birleşdirmeli.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Damja guýgujy hem-de üsti yzyna gaýdýan sowadyjyly suwy bölüp aýryjy birleşdirilen düýbi togalak kolba 15 ml uksus kislotasyny, 29 ml izoamil spirtini we 1 ml kükürt kislotasyny guýmaly. Bu garyndyny ýag (çäge) banýasynda gaýnatmaly. Netijede suwy bölüp aýryjyda kem-kemden suw ýygnanyp başlaýar. Reaksiýanyň deňlemesinde hasaplanan suwuň göwrümi çykyp gutarandan soň, reaksiýa geçip gutardy diýip hasaplamaly.

Alnan efiri bölüji guýguja geçirmeli we bitarap gurşawa çenli natriý karbonatynyň 5%-li ergini bilen ýuwmaly. Soňra kalsiý hloridi bilen guratmaly. Reaksiýanyň önümini deflegmator birleşdirilen kolbada 138-142^{0}C temperaturadaky fraksiýany ýygnamak bilen kowgy edip almaly. Çykymy 21 g.

Uksusizoamil efiri ýakymly ysly, reňksiz suwuklyk. Suwda kynlyk bilen ereýär. Gaýnamak temperaturasy 142^{0}C. Etanolda, dietilefirde, hloroformda ereýär.

TEJRIBE IŞI №19

Benzoý kislotasynyň etil efiriniň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:

$$C_6H_5COOH + C_2H_5OH \xrightarrow{H_2SO_4} C_6H_5COOC_2H_5 + H_2O$$

Gerekli reaktiwler: benzoý kislotasy- 15 g, etil spirti – 39 g (50 ml), kükürt kislotasy (ρ=1,84 g/sm^3)- 2,8 g (1,5 ml), dietil efiri, natriý karbonatynyň 5%-li ergini, natriý sulfaty (suwsyz).

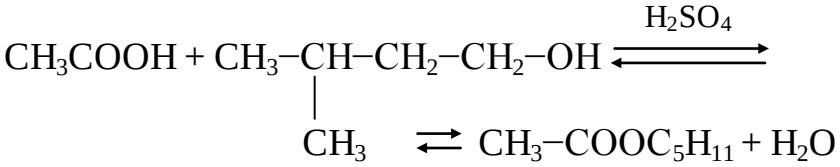
çykandan soň reaksiýa geçip gutardy diýip hasaplamaly. Alnan efiri bölüji guýguçda ilki suw bilen, soňra bolsa bitarap gurşawa çenli natriý gidrokarbonaty bilen, soňra ýene-de suw bilen ýuwmaly. Ýuwlan efiri kalsiý hloridi bilen guratmaly we Wýursyň kolbasynda kowgy etmeli.

Uksus kislotasynyň butyl efiri efir ysly reňksiz suwuklyk. Etanol we dietilefiri bilen gowy garyşýar.

TEJRIBE IŞI №18

Uksusizoamil efiriniň (izoamilasetatyň) sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:



Gerekli reaktiwler: uksus kislotasy (buzlaşan) - 15-20 ml, izoamil spirti – 20-30 ml, konsentrirlenen kükürt kislotasy (p=1,84 g/sm^3), natriý karbonatynyň 5%-li ergini, suwsyz kalsiý hloridi.

Gerekli enjamlar: göwrümi 100 ml bolan düýbi togalak kolba, damja guýgujy, bölüji guýguç, suwy bölüp aýryjy abzal, termometr, ýag (çäge) banýasy, sowadyjy, Wýursyň kolbasy, deflegmator.

Kalsiniň hloridi bilen doldurylan turbajyklar degişi gaplara rezin turbajyklar arkaly birleşdirilýär. Kalsiniň hloridini we natron hekini ulanylyşyna baglylykda ýylyň dowamynda iki gezek çalyşsaň bolýar.

Eksikatorlar. Bular maddalary guratmak üçin, ýa-da bolmasa çyglylygy ýeňil özüne sorýan maddalary saklamak ya-da guratmak üçin niyetlenen abzaldyr. Eksikatoryň iki görnüşi: adaty we wakuum eksikatorlar bar. (*Surat 15.*) Wakuum eksikatorlarynyň gapdalynda ýa-da onuň gapagynyň üstünde kran bolýar, ol kran arkaly eksikatory wakuum nasosy bilen birleşdirip bolýar. Wakuum nasosynyň kömegi bilen eksikatoryň içindäki howany sorduryp, onuň içindäki basyşy peseldip bolýar. Şeýlelikde, eksikatorda şeýle ýol arkaly maddalary wakuumda guratmak bolýar, şonuň üçin hem olara wakuum eksikatorlary diýilýär. Wakuum eksikatory bilen nasosyň arasynda monometr we goraýjy gap ýerleşdirilendir. (*Surat 16.*) Eksikatorlarda ulanmak üçin birnäçe siňdirijileri görkezmek bolar: kalsiniň hloridi, konsentrirlenen kükürt kislotasy, silikagel, alýumininiň oksidi, fosforyň (V) oksidi we ş.m. Bu maddalar eksikatoryň aşaky böleginde ýerleşdirilýär.

Deflegmatorlar. (*Surat 17.*) Bular içi germewlenen çüýseden ýasalan uzyn turbajykdyr. Bular kolbanyň bokurdagyna oturdylýar. Deflegmatorlaryň jürnükli we jürnüksiz görnüşleri bolýar. Deflegmatorlar fraksiýa kowgusy edilende ulanylýar. Deflegmatorlaryň kömegi bilen gaýnamak temperaturalary golaý bolan (1-2^{0}C) suwuklyklary biri-birinden arassa görnüşde bölüp bolýar. Deflegmatorlar bilen işlenilende aýratyn seresaplylygy berjaý etmelidir.

Piknometrler. (*Surat 18.*) Bular adaty düýbi tekiz bir

bokurdakly kolbalaryň kiçi görnüşleridir. Bular dürli göwrümlerde (3, 5, 10 *ml*) bolýarlar. Olar suwuk maddalaryň otnositel dykyzlyklaryny kesgitlemek üçin niýetlenendir. Otnositel dykyzlyklar kesgitlenilende işi şol bir temperaturada (20^0 C) geçirilmelidir.

Sklýankalar. (*Surat 19.*) Sklýankalar çüýşeden ýasalan, silindr görnüşindäki gaplardyr. Olardan Drekseliň, Wulfyň we Tişenkonyň sklýankalaryny tapawutlandyrmak bolar. Drekseliň sklýankasynyň çüýşe dykyjygy bolup, ondan onuň düýbüne çenli turbajyk gidýär. Şonuň ýaly hem şol dykyjykdan gapdala-da turbajyk gidýär. Drekseliň sklýankasy gazlary ýuwmak üçin niýetlenendir. Onuň üçin sklýankanyň ýarsyna çenli degişli suwuklygy (suw, kükürt kislotasy we ş.m.) guýýarlar, dykyjygy berk ýapýarlar soňra bolsa gabyň düýbüne çenli gidýän turbajygyň ujuny gaz çeşmesi bilen birleşdirýärler. Netijede ýuwulan ýa-da guradylan gaz gapdala gidýän turbajykdan çykýar. Drekseliň sklýankasynyň deregine Wulfyň iki bokurdakly sklýankasyny ulanmak hem bolar.

Wulfyň sklýankalaryny (iki ýa-da üç bokurdakly) gaz görnüşli maddalary almakda gap hökmünde hem-de wakuum nasosynyň ulanylmagy bilen geçirilýän işlerde goraýjy gap hökmünde ulanmak bolar.

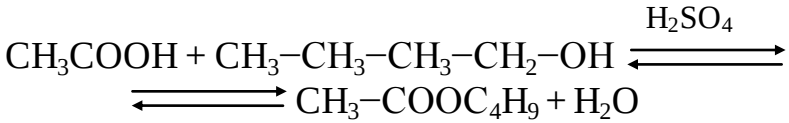
Tişenkonyň sklýankalarynyň içinde ony özara gatnaşykly, iki bölege bölýän araçäk bolýar. Bu sklýankalaryň iki görnüşi bolýar: suwuklyk we gaty maddalar üçin. Tişenkonyň sklýankalary gazlary ýuwmak we guratmak üçin niýetlenendir.

Areometrler. Bular suwuk maddalaryň otnositel dykyzlyklaryny tiz wagtda kesgitlemek üçin niýetlenendir. Areometrler -- aşaky bölegi giňelip gidýän we içi ýörite bir madda bilen doldurylan çüýşeden ýasalan turbajyk şekilli

TEJRIBE IŞI №17

Uksus kislotasynyň butil efiriniň (butilasetatyň) sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:



Gerekli reaktiwler: uksus kislotasy (buzlaşan) - 20 ml, butil spirti – 31 ml, konsentrirlenen kükürt kislotasy ($p=1,84$ g/sm^3), natriý gidrokarbonatynyň 5%-li ergini, suwsyz kalsiý hloridi.

Gerekli enjamlar: göwrümi 100 ml bolan düýbi togalak kolba, damja guýgujy, bölüji guýguç, suwy bölüp aýryjy abzal, termometr, ýag (çäge) banýasy, sowadyjy, Wýursyň kolbasy, iki bokurdakly forştossa.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Düýbi togalak bir bokurdakly kolba 20 ml uksus kislotasyny, 31 ml butil spirtini, 2 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny guýmaly. Kolbanyň bokurdagyna forştossany oturdyp, onuň bir bokurdagyna damja guýgujyny, beýlekisine üstüne sowadyjy birleşdirilen suwy bölüp aýryjy birleşdirmeli. Garyndyny ýag (cage) banýasynda gaýnaýança gyzdyrmaly. Reaksiýanyň netijesinde bölünip çykmaly suw spirt bilelikde azeotrop garyndy görnüşinde suwy bölüp aýryja kowlyp çykýar. Suwy bölüp aýryjyda ýygnanan azeotrop garyndydan suwy aýratyn ölçeg silindrine geçirmeli, butanoly bolsa damja guýgujy arkaly reaksion garynda gaýtarmaly. Haçan-da deňlemede hasaplanyp çykarylan suwuň mukdary bölünip

kolbasyna Libihiň sowadyjysyny birleşdirmeli we garyndyny 140^0 çenli gyzdyrmaly. Haçan-da temperatura 140^0 ýetende damja guýgujyndaky garyndydan kolba guýup başlamaly. Efir nähili tizlikde kowlup çyksa ony hem şonça tizlikde damdyrmaly.

Etilasetatyň ähli mukdary doly kowlup çykandan soň ony bölüji guýguja geçirmeli we reagirleşmän galan uksus kislotasyny aýyrmak üçin, indikator kagyzy arkaly barlamak bilen, ony natriý karbonatynyň doýgun ergini bilen ýuwmaly. Efir gatlagyny bölüp aýyrmaly we reagirleşmän galan spirti aýyrmak üçin ony kalsiý hloridiniň doýgun ergini bilen çaýkamaly (kalsiý hloridi birlenji spirtler bilen uksusetil efirinde eremeýän, ýöne suwda ereýän $CaCI_2 \cdot 2C_2H_5OH$ kristal molekulýar birleşme emele getirýär). Bölüji guýguçdaky suwuklyklar gatlaklara bölünenden soň, efir gatlagyny bölüp almaly, ony suwsyz kalsiý hloridi bilen guratmaly. Soňra ony Wýursyň kolbasyna guýup, suwly banýada $75\text{-}79^0$C fraksiýany ýygnamak bilen kowgy edýärler.

Uksusetil efiri (etilasetat) – ýakymly ysly, reňksiz suwuklyk. Ol birnäçe organiki eredijiler bilen: etil spirti, dietil efiri, benzol, hloroform bilen garyşýar.

abzaldyr. Onuň ýokary bölegi inçe bolýar, şol ýokarky böleginde hem şkala bölekleri bolýar. Otnositel dykyzlyklar areometr bilen kesgitlenilende hem anyk temperatura (meselem $20\ ^0$C) berjaý edilmelidir.

Ölçeg silindrleri. Bular çüýşe gapdan ýasalan, silindr görnüşde, daşky diwarynda ýörite ölçeg bölekleri bolan gapdyr. Ol ölçeg bölekleri onuň tutýan göwrümini (*ml*-de) görkezýär. Olar dürli göwrümlerde 5 *ml*-den 1 *l*-e çenli bolýarlar. Ölçeg silindrleri tejribehanada suwuklyklaryň göwrümlerini ölçemekde giňden ulanylýar.

Damdyrgyçlar. Bular suwuklyklaryň kesgitli göwrümini takyk ölçäp almakda ulanylýar. Olar uly bolmadyk diametrli, uzyn çüýşeden ýasalan turbajykdyr. Olaryň daşky diwarynda ölçeg bölekleri bardyr. Damdyrgyçlar 1 *ml*-den 100 *ml*-e çenli göwrümlerde bolýarlar. Damdyrgyçlar bilen suwuk maddalary almak üçin haçan-da gabyň içinde ol madda ýeterlik mukdarda bar bolsa, onda damdyrgyjyň aşaky ujuny suwuklyga batyrýarlar, netijede damdyrgyjyň içi suwuklykdan dolýar we onuň ýokarky agzyny barmak bilen ýapyp almak bolar. Eger-de alynýan suwuklyk gabyň içinde az mukdarda bar bolsa, onda damdyrgyjyň ýokarky agzyna ýörite sorujylar dakyp, şol sorujylar bilen hem maddany sorduryp alýarlar.

Refraktometr. Refraktometrler tejribehanada suwuk maddalaryň döwülme görkezijilerini (n_D) kesgitlemekde ulanylýan abzallardyr.

Mehaniki garyjy. (*Surat 20.*) Mehaniki garyjy çylşyrymly sintezler geçirilende ulanylýan abzaldyr. Bir, iki ýa-da üç bokurdakly kolbalarda sintezler geçirilen wagtynda, reaksion garyndyny uzak wagtlaýyn garyp durmaly bolan ýagdaýynda şol kolbanyň göni bokurdagyna mehaniki garyjyny oturtsaň bolýar.

Magnit garyjy. Magnit garyjy az mukdarda bolan suwuk maddalary uzak wagtyň dowamynda garmak üçin niýetlenen enjamdyr. Garmaklyk düýbi tekiz konus şekilli kolbalarda geçirilýär. Düýbi tekiz kolbalarda geçirilmeginiň sebäbi hem ol kolbalar magnit garyjynyň üstünde oturdylmaly bolýar. Kolbanyň içine daşy polimerden ýapylan metal bölejigi taşlanylýar. Soňra abzal işledilende magnit täsiriniň netijesinde kolbanyň içine atylan metal bölejigi pyrlanyp onuň içindäki suwuklygy garýar.

Gyzdyryjy enjamlar. Tejribehanada maddalary gyzdyrmak üçin gyzdyryjy peçleriň dürli görnüşleri ulanylýar. Ýöne ýangyn howply maddalar gyzdyrylanda olary açyk otda ýa-da peçlerde gyzdyrmaklyk howpludyr. Şonuň üçin tejribehanada maddalary gyzdyrmak üçin birnäçe "banýalar" (metaldan ýasalan içi suwly, çägeli, duzly ýa-da ýagly gaplar) ulanylýar. Olaryň birnäçe görnüşleri – suw, çäge, ýag, duz banýalary bardyr. Suw banýalarynda maddalary 100 ^{0}C temperatura çenli gyzdyrmak bolýar. Çäge banýalary maddalary ýokary gyzgynlykda gyzdyrmak üçin niýetlenendir. Çäge banýasynyň ýetmezçiligi, olar bilen ýokary temperaturany (400^0) alyp bolmaýar we olar haýal gyzýar. Ýag banýalarynda suwuň ýerini ýag bilen çalyşmak bolar, ýöne olaryň gaplary galyň metaldan ýasalandyr. Ýag banýalarynyň kömegi bilen ýokary temperaturany almak bolýar. Duz banýalary hem maddalary ýokary temperaturada gyzdyrmak üçin niýetlenendir. Organiki birleşmeler gyzdyrylanda spiraly ýapyk elektrik gyzdyryjylar hem giňden ulanylýar.

Gyzdyrmak we sowatmak himiki hadysalaryň ugruny sazlamagyň möhüm ýoludyr. Temperatura diňe organiki täsirleşmeleriň tizligine däl-de, eýsem, köplenç olaryň geçiş ugruna hem täsir edýär. Sowatmaklyk käbir reaksiýalar

sowadyp durmak arkaly, alnan garyndyny fraksiýa kowgusyna sezewar etmeli, şeýlelikde kabul edijide efir ýygnanýar. Alnan efiri ilki suw bilen, soňra natriý karbonatynyň 2 N. ergini bilen ýuwmaly. Soňra ony uzyn deflegmator arkaly ikilenç fraksiýa kowgusyna sezewar etmeli.

TEJRIBE IŞI №16

Uksus kislotasynyň etil efiriniň (etilasetatyň) sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:

$$CH_3COOH + CH_3{-}CH_2{-}OH \xrightleftharpoons{H_2SO_4} CH_3{-}COOC_2H_5 + H_2O$$

Gerekli reaktiwler: uksus kislotasy (buzlaşan) - 20 ml, etil spirti – 23 ml, konsentrirlenen kükürt kislotasy (p=1,84 g/sm^3), natriý karbonatynyň ergini, suwsyz kalsiý hloridi, kalsiý hloridiniň doýun ergini.

Gerekli enjamlar: iki sany göwrümi 150 ml bolan Wýursyň kolbasy, damja guýgujy, bölüji guýguç, termometr, ýag we suw banýalary, Libihiň sowadyjysy, Wýursyň kolbasy, iki bokurdakly forştossa.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Üstüne damja guýgujy birleşdirilen Wýursyň kolbasyna 3 ml etil spirtini we 2,5 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny guýmaly. Damja guýgujyna 20 ml buzlaşan uksus kislotasynyň 20 ml etil spiriti bilen garyndysyny guýmaly. Wýursyň

bitaraplaşdyrmaly. Emele gelen kalsiý sulfatynyň çöküdisini süzüp aýyrmaly we süzülen ergini ondaky fenolsulfokislotanyň kalsiý duzuny natriý duzuna öwürmek üçin, gowşak aşgar sreda çenli 10%-li natriý karbonatynyň ergini bilen gaýtadan işlemeli. Emele gelen kalsiý karbonatynyň çöküdisini süzmeli, ergini bolsa önüm kristallaşyp başlaýança farfor çaşkasynda bugartmaly. Ergin haýallyk bilen sowadylanda *p*-fenolsulfokislotanyň natriý duzunyň digidratynyň kristallary peýda bolýar.

TEJRIBE IŞI № 15

Garynja kislotasynyň etil efiriniň (etilformiatyň) sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:

$$HCOOH + CH_3{-}CH_2{-}OH \underset{}{\overset{H_2SO_4}{\rightleftharpoons}} HCOOC_2H_5 + H_2O$$

Gerekli reaktiwler: 96%-li 20 g garynja kislotasy, 22 g etil spirti, natriý karbonatynyň 2 N. ergini, 5 g suwsyz kalsiý hloridi.

Gerekli enjamlar: göwrümi 100 ml bolan düýbi togalak kolba, deflegmator, Libihiň sowadyjysy, suwly banýa, allonž.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Göwrümi 100 ml bolan düýbi togalak kolbada 96%-li 20 g garynja kislotasyny we 22 g etil spirtini garyşdyrmaly we onuň üstüne 5 g kalsiý hloridini goşmaly. Kabul ediji kolbany geçirilende, reaksiýanyň önümini bölüp almakda hem-de käbir durnuksyz maddalar saklananda zerur bolup durýar. Otag temperaturasyna çenli sowatmaklykda köplenç suw ulanylýar. Güýçli ekzotermiki täsirleşmelerde suwy ulanmak netije bermeýär, onuň ýaly ýagdaýda başga sowadyjy madda ulanylýar.

Temperaturany 0^0C getirmek üçin buzdan peýdalanýarlar. Köp ýagdaýlarda sowatmak üçin sowadyjy garyndylardan peýdalanýarlar. Nahar duzunyň bir bölegi bilen owradylan buzuň üç bölegi garyşdyrylanda -5-den -18^0C çenli temperaturany alyp bolýar ýa-da gaty kalsiniň hloridiniň bäş bölegi bilen owradylan buzuň dört bölegi -40-dan -50^0C çenli temperaturany berýär. Onuň sebäbi hem käbir duzlaryň kristal gözeneklerini dargatmak üçin energiýa talap edilýär. Duz bilen buz garylanda duz öz kristal gözeneklerini dargatmak üçin gerek bolan energiýany buzuň içinde galan energiýadan alýar, şonuň esasynda-da buz öňküden hem beter sowaýar. Sowadyjy garyndylar barada maglumatlar 3-nji tablisada berlendir.

Tablisa 3.

Duz	A	t, ^{0}C		A	t, ^{0}C
Duz we suw					
$CH_3COONa{\cdot}H_2O$	85	−4,7	$CaCI_2{\cdot}6H_2O$	250	−12,4
NH_4CI	30	−5,1	NH_4NO_3	60	−13,6
$NaNO_3$	75	−5,3	NH_4NCS	133	−18
$Na_2S_2O_3{\cdot}5H_2O$	110	−8,0			
Duz we buz					
$CaCI_2{\cdot}6H_2O$	41	−9,0	$NaNO_3$	59	−18,5
$Na_2S_2O_3{\cdot}5H_2O$	67,5	−11	$(NH_4)_2SO_4$	33	−21,2
KCI	30	−15,8	NaCI	125	−40,3
NH_4NO_3	60	−17,3	$CaCI_2{\cdot}6H_2O$	143	−55

A*- 100 g suw ýa-da buz üçin duzuň massasy (g)

2.3. Himiki gap gaçlary ýuwmagyň we olary guratmagyň usullary

Himiki gaplary ýuwmagy başarmaklyk tejribehanada işleýän her bir adam üçin hökmanydyr. Himiki gap-gaçlar arassa bolmalydyr, bu şerti ýerine ýetirmezden işlemek bolmaýar. Onuň üçin himiki gap-gaçlary olaryň arassalygyna doly ynam bolar ýaly ýuwmalydyr. Her bir ýagdaý üçin himiki gap-gaçlary ýuwmagyň usulyny saýlap almak üçin aşakdakylary bilmek zerurdyr:

1.Gap-gaçlary hapalaýan maddalaryň häsiýetlerini bilmeklik;

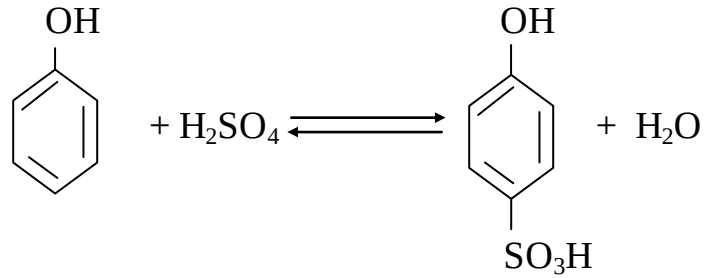
2.Hapalaryň suwda (sowuk we gyzgyn), aşgar erginlerinde, dürli duzlaryň ýa-da kislotalaryň erginlerinde ereýjiligini ulanmaklyk;

3.Okislendirijileriň häsiýetlerini ulanmaklyk, kesgitli şertde organiki we organiki däl hapalary okislendirmek we olary ýeňil ereýän birleşmelere çenli dargatmak;

TEJRIBE IŞI №14

4-fenolsulfokislotanyň alnyşy

Reaksiyanyň deňlemesi:



$$HOC_6H_4SO_3H \xrightarrow[-H_2O]{+Ca(OH)_2} (HOC_6H_4SO_3)_2Ca \xrightarrow[-CaCO_3]{+Na_2CO_3} 2HOC_6H_4SO_3Na$$

Gerekli reaktiwler: fenol – 9,4 g, konsentrirlenen kükürt kislotasy – 5-6 ml, kalsiý gidroksidi – 6,5 g, natriý karbonatynyň 10%-li ergini.

Gerekli enjamlar: göwrümi 100 ml bolan düýbi togalak kolba, göwrümi 200 ml bolan himiki stakan, suw banýasy, farfor çaşkasy.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Düýbi togalak kolbada 9,4 g fenol bilen 6 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny garyşdyrmaly we fenolyň ysy ýitýänçä ony suw banýasynda gyzdyrmaly. Reaksiýanyň önümini içinde 100 ml sowuk suw bolan gaba guýmaly, kükürt kislotasynyň artykmaç mukdaryny 6,5 g kalsiý gidroksidi bilen

konsentrirlenen kükürt kislotasyndan az mukdarda täsir etdirmeli. Reaksion garyndy çaltlyk bilen gyzýar we p-nitrotoluol eräp başlaýar, ol bolsa onuň okislenmegidir. Soňra kükürt kislotasynyň galan bölegini täsir etdirip başlamaly, ýöne reaksion garyndynyň güýçli gyzmagyna ýol bermeli däldir.

Kükürt kislotasynyň ähli mukdary guýlandan soň reaksion garyndyny haýal gaynatmak bilen ýene-de 30 minut saklamaly. Soňra kolba 60 ml suw guýmaly we ony sowatmaly. Soňra *p*-nitrobenzoý kislotasyny (ol hromuň duzy arkaly hapalanandyr) kristalyny süzüp almaly we ony natriý gidroksidiniň 5%-li ergininde eretmeli. *p*-nitrobenzoý kislotasynyň natriý duzunyň erginini hromyň gidroksidinden süzüp aýyrmaly we indikator kagyzy arkaly gözegçilik etmek bilen, turşy sreda çenli oňa konsentrirlenen kükürt kislotasyny goşup, ony dargatmaly. Netijede *p*-nitrobenzoý kislotasynyň sary kristallary çökýär. Ony süzüp almaly we bitarap sreda çenli suw bilen ýuwmaly.

p-Nitrobenzoý kislotasy – sary reňkli kristal madda, suwda ýaramaz ereýär, efirde, spirtde, gyzgyn suwda gowy ereýär. Wozgonka sezewar bolmak häsiýeti bar.

4.Ýuwmaklyk üçin üst-işjeň häsiýetlere eýe bolan ähli birleşmeler (sabyn, sintetiki ýuwujy serişdeler, ýuwujy toýunlar we ş.m.) ulanylyp bilner;

5.Gap-gaçlary hapalaýan maddalar çökündi görnüşde bolsalar, onda olar üçin mehaniki arassalanyş usuly ulanmak bolar;

6.Gap-gaçlary ýuwmak üçin diňe arzan reaktiwler ulanylmalydyr;

Himiki gap-gaçlary ýuwmaklygyň mehaniki, fiziki, himiki, fiziki-himiki ýaly usullary bardyr.

Gap-gaçlary ýuwmaklygyň mehaniki we fiziki usullary

Haçan-da himiki gap-gaçlar smola, ýag ýa-da başga suwda eremeýän maddalar tarapyndan hapalanmasa, onda olary ýyly suw bilen ýuwsaň bolar. Ýyly suwda ýuwulan gaplary suw çeşmesinden gelýän suwuň düzümindäki duzlary aýyrmak üçin 2-3 gezek distillirlenen suw bilen çaýkamalydyr. Gaplar mehaniki usulda ýuwulanda gerek bolýan ýorşlar (şýotkalar) ulanylanda seresap bolunmalydyr. Olaryň uçlary himiki gaplary döwmegi mümkin. Uly tejribehanalarda gap-gaçlary ýuwmak üçin suw we suw bugundan peýdalanylýar. Gap-gaçlary suw bugy bilen ýuwmaklyk uly netije berýär. Ol seýrek ulanylýar, sebäbi ol köp wagt talap edýär.

Organiki eredijiler bilen ýuwmaklyk. Organiki eredijilere dietil efiri, aseton, spirtler, petroleýin efiri, benzin, skipidar, tetrahlormetan we ş.m. degişlidir. Himiki gap-gaçlar suwda eremeýän smola görnüşli ýa-da başga organiki birleşmelerden hapalansa, onda olary organiki eredijiler bilen ýuwýarlar. Himiki gap-gaçlary ýuwmakda organiki eredijileriň buglary hem ulanylýar.

Beýleki ýuwujy serişdeler bilen ýuwmaklyk. Gap-gaçlary ýuwmak üçin başga maddalary hem ulanmak bolar. Meselem, sabyn ýa-da trinatrifosfatyň 10%-li ergini sabynly suw bilen ýa-da trinatrifosfat bilen ýuwulanda kolbanyň içine bir bölejik süzgüç kagyzyny atsaň peýdaly bolýar. Ol diwara ýelmeşen hapalary aýyrmaga kömek berýär. Gaplar ýuwulanda çäge ulanmak gadagandyr, sebäbi ol himiki gaby çyzýar. Ol bolsa gyzdyrylanda gabyň döwülmegine getirýär.

Gap-gaçlary ýuwmagyň himiki usullary

Hromuň garyndysy bilen ýuwmaklyk. Hrom garyndysy tejribehanada giňden ulanylýar. Olary taýýarlamak üçin konsentrirlenen kükürt kislotasyna ikihromturşy kaliý goşýarlar we gyzdyryp eredýärler. Hromly garyndyny taýýarlamak üçin ikihromturşy natrini hem ulanmak bolar. Ony aşakdaky ýaly taýýarlamak bolar:

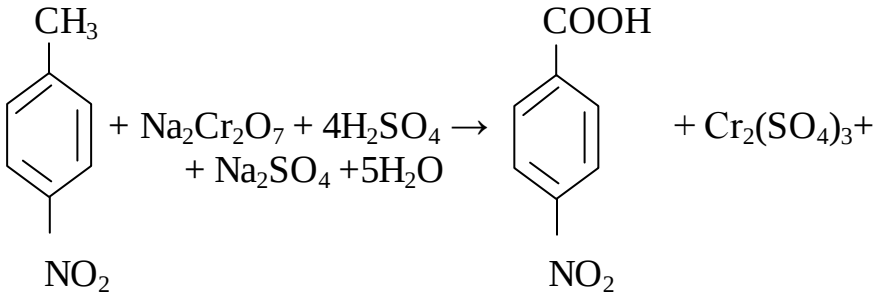
Suw	100 ml
$Na_2Cr_2O_7$	6 g
H_2SO_4 (kons.)	100 ml

Hromly garyndy bilen gaplary ýuwmak üçin ilki olary garyndy (1-2 min. dowamynda), soňra ony suw çeşmesinden gelýän, soňra bolsa distillirlenen suw bilen çaýkamaly. Hromly garyndyny uzak möhletleýin ulansaň bolýar. Haçan-da onuň reňki gara-mämişiden gara-ýaşyla geçse, şonda ony ulanmagy bes etmeli. Hromly garyndy teniňe we eşige güýçli täsir edýär. Şonuň üçin onuň bilen seresaply işlemeli. Ýuwujy serişde hökmünde $K_2Cr_2O_7$ –niň konsentrirlenen HNO_3-däki erginini hem ulanmak bolýar. Onuň üçin 200 g $K_2Cr_2O_7$-ni 1 litr HNO_3-de eredýärler. Bu garyndy otag temperaturasynda hem hromly garyndydan güýçlidir. Himiki gap-gaçlar parafinden, kerosinden ýa-da

TEJRIBE IŞI №13

p-nitrobenzoý kislotanyň alnyşy

Reaksiyanyň deňlemesi:



Gerekli reaktiwler: *p*-nitrotoluol – 6,85 g, natriý dihromaty – 21 g, konsentrirlenen kükürt kislotasy (ρ=1,84 g/sm^3), 5%-li natriý gidroksidi.

Gerekli enjamlar: göwrümi 250 ml bolan üç bokurdakly düýbi togalak kolba, yzyna gaýdýan sowadyjy, damja guýgujy, mehaniki garyjy, himiki stakan.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Üç bokurdakly kolba 45 ml suw, 21g natriý dihromatyny we 6,85 g *p*-nitrotoluoly ýerlerşdirmeli. Kolbanyň göni bokurdagyna mehaniki garyjy, yzyna gaýdýan sowadyjy we damja guýgujyny birleşdirmeli. Damja guýgujyna 28 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny guýmaly. Kolbadaky garyndyny mehaniki garyjy arkaly garyp başlamaly we kolba seresaplylyk bilen

Gerekli reaktiwler: toluol – 5 g (5,75 ml), kaliý permanganaty – 17 g, duz kislotasy (ρ=1,19 g/sm^3).

Gerekli enjamlar: göwrümi 500 ml bolan düýbi togalak kolba, içi şar şekilli sowadyjy, cage (ýag) banýasy, göwrümi 750 ml bolan himiki stakan, göwrümi 250 ml bolan konus şekilli kolba.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Bokurdagyna şar şekilli sowadyjy birleşdirilen düýbi togalak kolbada 5,75 ml toluolyň, 350 ml suwuň we 17 g ownuk owradylan kaliý permanganatynyň garyndylaryny çägeli (ýag) banýada 4 sagat dowamynda gaýnatmaly. Kolbadaky garyndy deň gaýnar ýaly onuň içine birnäçe farfor bölejiklerini atmaly. Reaksiýa geçip gutarandan soň marganes oksidiniň çökündisi emele gelmeli we ergin bolsa reňksiz bolmaly. Eger-de ol reňksizlenmedik bolsa, onda oňa 1 ml spirt ýa-da 0,5 g şawel kislotasyny goşup gyzdyrmaly.

Gyzgyn ergini gatlakly süzgüçde süzmeli, marganes oksidiniň çökündisini az mukdardaky gyzgyn suw bilen ýuwmaly. Süzülen ergini 50…100 ml çenli bugartmaly we ony marganes oksidiniň täzeden emele gelen çökündisinden süzmeli. Çökündini 5-7 ml gyzgyn suw bilen ýuwmaly. Süzülip alnan erginleri birleşdirmeli we indikator kagyzy arkaly barlamak bilen ony turşy sreda çenli duz kislotasy bilen turşatmaly. Netijede benzoý kislotasy çökýär, ony süzmeli, sowuk suwuň köp bolmadyk mukdary bilen ýuwmaly we bugartmaly.

Benzoý kislotasy – sowuk suwda kyn ereýän, gyzgyn suwda gowy ereýän ak kristal madda. Ol hloroformda, asetonda, benzolda gowy ereýär.

nebit önümlerinden hapalanan bolsa onda olary hromly garyndy bilen ýuwmaklyk bolmaýar. Bular ýaly ýagdaýda olary bug bilen ýa-da organiki eredijiler bilen ýuwýarlar. Hromly garyndyny ýeňil gyzdyrylan (45-50^{0}S) halatynda ulanmak peýdalydyr.

$KMnO_4$-iň ergini bilen ýuwmaklyk. Kaliý permanganatynyň 5%-li ergini gap-gaçlary ýuwmakda gowy serişdedir. Permanganat ergini güýçli okislendirijidir, esasan hem ol gyzdyrylanda we kükürt kislotasy bilen turşadylanda güýçli okislendiriji häsiýetini ýüze çykarýar. Permanganat ergini bilen ýuwmak üçin ilki onuň erginini ýuwulmaly gaba guýýarlar, soňra onuň üstüne konsentrirlenen kükürt kislotasynyň az mukdaryny guýýarlar. Ol hem ergini gyzdyrýar, şol gyzgynlyk hem gabyň diwaryndaky hapalary okislendirmekde ýeterlik bolýar. Umuman, kaliý permanganatynyň 100 ml erginine 3-5 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny guýmak ýeterlik bolýar. Turşatmak üçin diňe kükürt kislotasyny almalydyr, emma duz kislotasyny almaly däldir, sebäbi ol erkin hlory emele getirmek bilen okislenýär. Käýagdaýlarda permanganat ergini bilen ýuwlanda gabyň diwarynda goňur tegmiller galýar, ony hem $NaHSO_3$-niň 5%-li ergini bilen ýuwup aýyrmak bolýar. Ondan soň gaby suw bilen ýuwmak ýeterlikdir. Bir gezek ulanylan permanganatyň turşy erginini ikinji sapar ulanmak bolmaýar.

Duz kislotasy bilen wodorodyň peroksidiniň garyndysy arkaly ýuwmaklyk. Bu garynda Komorowskiniň garyndysy diýilýär. Ol ergin 6 n. HCI ergininiň we wodorodyň peroksidiniň 5-6%-li erginleriniň deň göwrümlerinden taýýarlanylýar. Bu garyndy gyzdyrylanda has hem gowy täsir edýär. Ýuwmak üçin ony ýeňil gyzdyrýarlar (30-40^{0}C), soňra ýuwmaly gaba guýýarlar we çaýkaýarlar, soň hem yzyna (ýene-de ulanmak üçin)

guýýarlar. Soňra gaby suw bilen gowy ýuwýarlar.

Kükürt kislotasy we aşgarlar bilen ýuwmaklyk. Haçan-da gap-gaçlar smola görnüşli maddalar bilen hapalansa, tejribehanada hem hromly garyndy ýok bolsa, onda olary konsentrirlenen kükürt kislotasy ýa-da 40%-li NaOH ýa-da KOH ergini bilen ýuwmak bolar. Smolalar köp mukdarda kislotalarda ýa-da aşgarlarda ereýärler.

Himiki gap-gaçlary guratmak

Ýuwulan gap-gaçlar oňat guradylan bolmalydyr. Gap-gaçlary guratmagyň giň ýaýran usuly, agaçdan ýasalan, gap-gaçlary geýdirip goýmak üçin birnäçe taýajyklary bolan esbapdyr. Ýuwulan gap-gaçlary şol taýajyklara geýdirip goýmak bolar. Gap-gaçlary ýörite gözeneklerde guratmak hem amatlydyr.

Howa bilen guratmaklyk. Haçan-da ýuwulan gaby derrew ulanmak gerek bolsa, onda ony howa bilen guratmak gerek bolýar. Guratmaklygy suwuk we gyzdyrylan howa bilen amala aşyrmak bolar.

Spirt we efir bilen guratmaklyk. Käýagdaýlarda ol ýa-da beýleki gaplary guratmaly bolanda, şol gaby ilki etanol, soňra bolsa dietilefiri bilen çaýkaýarlar. Efiriň buglaryny sowuk suwda howa arkaly üflemek bilen aýyrmak bolýar. Efiriň we spirtiň garyndylaryny yzyna guýmaly däldir. Guratmak üçin metil spirtini hem ulanmak bolar, ýöne onuň bilen sorujy şkafda işlemeli bolýar, sebäbi metil spirtiniň bugy zyýanlydyr.

Guradyjy şkaflarda guratmak. Gap-gaçlary guradyjy şkaflarda hem çaltlyk bilen guratmaly bolýar, onuň üçin adaty guradyjy şkaflara suwy aýrylan gaplary salýarlar, olaryň agzyny ýokary ýa-da gapdala etmeli, bolmasa suwuň

gutarandygyny aňladýar. Reaksion garyndyny ýylylygyna içinde 100 ml suw bolan stakana guýmaly, kolbanyň içini az mukdardaky suw bilen çaýkamaly. Ergine 1 g işjeň kömür atmaly we ol reňksizlenýänçä gaýnatmaly. Soňra kömri süzmeli we ergini suw banýasynda 50 ml çenli bugartmaly. Alnan ergini buz arkaly 5-7^{0}C temperatura çenli sowatmaly we *p*-toluolsulfokislotany çökdürmek üçin ony hlorowodorod bilen doýurmaly.

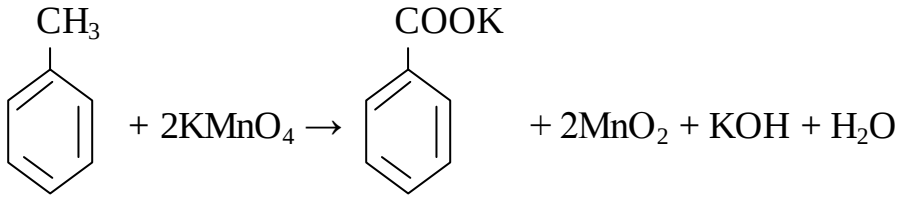
Çöken *p*-toluolsulfokislotasynyň kristallaryny Şottanyň guýgujynda süzmeli we ony eksikatora ýerleşdirmeli. Eksikatorda hlorowodorody siňdirmek üçin himiki stakanjykda gaty aşgary hem ýerleşdirmek bolar. Guratmaklygy birnäçe gün dowam etdirmeli.

p-toluolsulfokislota suwda, spirtde, efirde gowy ereýär.

TEJRIBE IŞI №12

Toluoldan benzoý kislotasynyň alnyşy

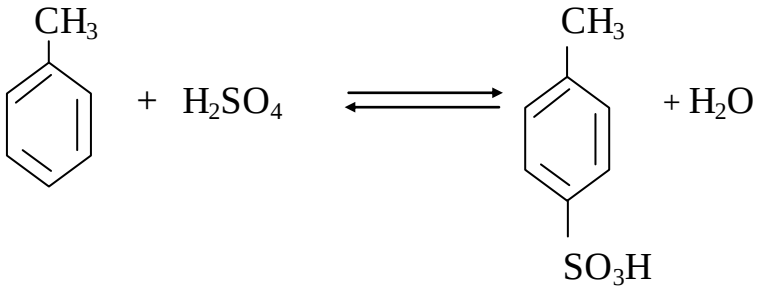
Reaksiyanyň deňlemesi:



TEJRIBE IŞI №11

p-toluolsulfokislotanyň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:



Gerekli reaktiwler: toluol – 32 ml, konsentrirlenen (ρ=1,84g/sm^3) kükürt kislotasy – 19 ml, işjeňleşdirilen kömür – 1 g, buz.

Gerekli enjamlar: göwrümi 200 ml bolan düýbi togalak kolba, yzyna gaýdýan sowadyjy, göwrümi 500 ml bolan himiki stakan, suw banýasy, hlorowodorod almak üçin gural, Şottyň süzgüji, içinde konsentrirlenen kükürt kislotasy bolan eksikator.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Bokurdagyna yzyna gaýdýan sowadyjy oturdylan düýbi togalak kolba toluol we kükürt kislotasyny ýerleşdirmeli, garyndyny gaýnaýança gyzdyrmaly. Soňra ony 1 sagadyň dowamynda haýallyk bilen gaýnatmaly, onuň üçin bolsa garyndyny her 2-3 minutdan garyşdyryp durmaly. Bir sagatdan soň toluolyň gatlagy ýitýär, ol bolsa reaksiýanyň geçip

buglarynyň uçmagy kynlaşýar. Guratmaklygy 80-100^{0}C temperaturada geçirýärler. Guradylan gap-gaçlary derrew ulanmak bolmaýar. Olary ilki guradyjy şkaflardan çykarman sowatmalydyr. Sebäbi gyzgyn, ýuwlan gaplar şkafdan çykarylan ýagdaýynda derrew howanyň çygyny sorup alýarlar.

Eksikatorlarda guratmak. Käýagdaýlarda ýuwulan gap-gaçlary howadaky hapalardan goramak üçin olaryň kiçilerini eksikatorda guratmak bolar. Gap-gaçlary, içinde suw buglaryny gowy siňdirýän silikagel bolan wakuum eksikatorynda guratmaklyk gowy netije berýär.

2.4.Organiki eredijiler we olaryň arassalanyş usullary

Organiki eredijiler organiki himiýa tejribehanasynda dürli sintezler geçirilende, täsirleşmeleriň önümleri arassalananda we maddalaryň fiziki häsiýetleri öwrenilende giňden ulanylýar. Eredijiler hökmünde aýratyn maddalar ýa-da garyndylar (benzin, petroleýin efiri we ş.m.) ulanylyp bilner. Düzümi suw garyndyly bolmadyk eredijilere ***absolýut*** eredijiler diýilýär (absolýut spirt, absolýut efir). Aşakda käbir eredijileriň häsiýetleri, arassalanyş we absolýutlama usullary görkezilendir.

Petroleýin efiri. (gaýn. temp. 30 – 80^0 C) Bu efir doýan uglewodorodlaryň garyndysydyr. Haçanda petroleýin efiriniň has arassa fraksiýasy gerek bolsa, onda ony fraksiýa kowgusyna sezewar edýärler. Petroleýin efiriniň düzüminde garyndy hökmünde doýmadyk uglewodorodlar bolup biler. Olary aýyrmak üçin petroleýin efirini kükürt kislotasynyň uly bolmadyk mukdary bilen çaýkamak bolar, soňra bolsa turşadylan kaliý permanganaty bilen çaýkamak bolar. Ondan soň uglewodorod bölegini suw bilen ýuwmaly, soňra ilki

kalsiniň hloridi bilen, soň natriý bilen guradýarlar we kowgy edýärler.

Benzol. (gaýn. temp. 80,1 ^{0} C, ρ_4^{20}=0,879, n_D^{20}=1,5010). Benzol suw bilen azeotrop garyndyny (91,17% benzol saklaýar) emele getirýär. Onuň gaýnamak temperaturasy 69,25 ^{0}C. Suwuň benzolda ereýjiligi 20 ^{0}C –da 0,06 % -deňdir. Çygly benzol kowgy edilende, haçanda distilýat 10% ýygnananda, kabul edijä suwsuz benzol gelip başlaýar.

Benzol ýangyn howpludyr: onuň tutaşma temperaturasy −11^{0}C. Benzolyň buglary howa bilen partlaýjy garyndy emele getirýär, onuň ýalynlanma temperaturasy 540 ^{0}C. Benzol zäherlidir! Teniňe degende ol sorulýar we zäherlenme emele getirýär. Benzolyň bugundan dem alnanda has hem güýçli, hatda ölüm howpuna hem eltip biljek zäherlenme döreýär.

Hloroform. (gaýn. temperaturasy 61,2 ^{0}C, ρ_4^{15}=1,4985, n_D^{20}=1,4455). Hloroformy gara çüýşelerde saklaýarlar, sebäbi ýagtylyk onuň okislenmesini çaltlandyrýar. Hloroformy arassalamak üçin ony konsentrirlenen kükürt kislotasy bilen çaýkaýarlar, suw bilen ýuwýarlar, kalsiniň hloridi bilen guradýarlar we kowgy edýärler. 100 ml hloroform üçin 5 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny alýarlar.

Suw we spirt bilen hloroform 55,5 ^{0}C temperaturada gaýnaýan azeotrop garyndyny emele getirýär. Bu garyndylar 3,5 % suw we 4 % spirt saklaýar. *Hloroformyň Na metaly bilen çaknyşmasy pertlama sezewar edýär. Hloroformyň narkotiki täsiri bar we ol ýokary zäherlilige eýedir.*

Dörthlorly uglerod. (gaýn. temp. 76,8 ^{0}C, ρ_4^{20}=1,594; n_D^{20}=1,4603). Dörthlorly uglerody azeotrop kowgy arkaly suwsuzlandyryp bolýar. Azeotrop garyndy 4,1 % suw saklaýar we ol 66 ^{0}C temperaturada gaýnaýar. Suw (4,3 %) we etil spirit (9,7%) bilen emele getiren üçleýin azeotrop garyndy 61,8 ^{0}C gaýnaýar.

Gerekli reaktiwler: nitrobenzol – 6,5 ml, azot kislotasy (ρ=1,4 g/sm^3)- 18,5 ml, kükürt kislotasy (ρ=1,84 g/sm^3)- 25 ml, etil spirit 75 ml.

Gerekli enjamlar: göwrümi 100 bolan düýbi togalak kolba, howa sowadyjysy, suw banýasy, göwrümi 250 ml bolan himiki stakan.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Düýbi togalak kolba 25 ml kükürt kislotasyny, soňra bolsa onuň üstüne ýuwaşlyk bilen, silkelemek arkaly 18,5 ml azot kislotasyny guýmaly. Alnan garynda damjalap 6,5 ml nitrobenzol goşmaly we kolbanyň agzyna howa sowadyjysyny oturtmaly. Kolbanyň içindäki garyndyny garyp durmak arkaly ony suw banýasynda 1 sagat dowamynda gyzdyrmaly. Ondan soň reaksiýanyň geçip gutarandygyny synag edip görmeli, onuň üçin içi sowuk suwly probirka reaksion garyndydan aýna taýajygynyň kömegi bilen birnäçe damja alyp batyrmaly, netijede ol m-dinitrobenzolyň kristaly bolup gatamalydyr, emma ýagjymak nitrobenzolyň garyndysy bolmaly däldir. Eger-de nitrobenzolyň garyndysy bar bolsa, onda reaksion garyndyny ýene-de 10-15 minut gyzdyrmaly. Soňra reaksion garyndyny sowadyp içi sowuk suwly stakana guýmaly, emele gelen m-dinitrobenzolyň kristalyny süzmeli we suw bilen ýuwmaly. Alnan önümi içi 50-60 ml gyzgyn suwly stakana guýmaly we eretmeli (muny 2 gezek gaýtalamaly). Sowandan soň m-dinitrobenzoly süzmeli we etanol bilen täzeden kristallaşdyryp arassalamaly.

Çykymy – 5-6 g. m-Dinitrobenzol – reňksiz kristal madda. Benzolda, efirde, asetonda, spirtde ereýär. Suwda kyn ereýär.

temperaturada (banýadaky suwuň temperaturasy) 30 minut dowamynda gzdyrmaly.

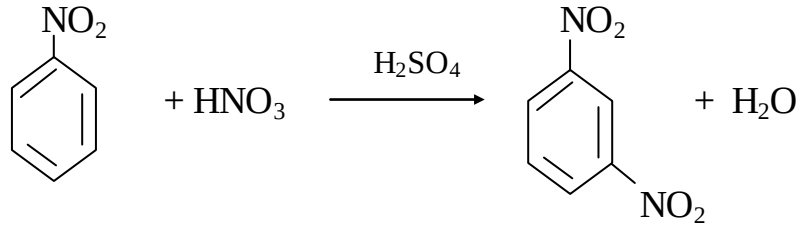
Soňra kolbany suwda otag temperautasyna çenli sowatmaly we ony bölüji guýguja guýmaly. Aşaky (kislota) gatlagy dökmeli, ýokarky (nitrobenzol) gatlagy suw bilen ýuwmaly, soňra kislota galyndysyny bitaraplaşdyrmak üçin, ony 5%-li NaOH ergini bilen we soňundan ýene-de suw bilen ýuwmaly. Şu işler ýerine ýetirilenden soň nitrobenzol aşaky gatlakda bolýar. Ýuwlandan soň nitrobenzoly gury kolba geçirmeli we oňa kalsiý hloridini goşmaly. Kolbanyň bokurdagyna howa sowadyjysyny oturtmaly we suwuklyk ýalpyldawuk reňki alýança ony gaýnaýan suw banýasynda gyzdyrmaly. Soňra ony Wýursyň kolbasynda fraksiýa kowgusyna sezewar etmeli we 209-211^{0}C temperaturadaky fraksiýany ýany amaly.

Nitrobenzol – sary reňkli, ajy mindalyň ysyny berýän ýagjymak suwuklyk, benzolda, etil spirtinde we suwda ereýär.

TEJRIBE IŞI №10

m-dinitrobenzolyň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:



Dörthlorly uglerod Na bilen çaknyşanda partlama emele getirýär.

Dörthlorly uglerod ýalynlanmaýan we ýanmaýan madda hökmünde ulanylýar. Ol hloroforma garanda pes narkotiki täsiri bilen we ondan güýçli zäherliligi bilen tapawutlanýar. Kelle agyryny, özüňi ýitirmekligi, bagryň we böwregiň agyr zaýalanmagyny emele getirýär.

Dietil efiri. (efir) (gaýn. temp. 34,6 ^{0}C, ρ_4^{15} =0,7193; n_D^{20}=1,3527). Efir garyndy hökmünde suwy, spirti, asetaldegidi we uzak möhletleyin saklanmagyna baglylykda partlama howply polimer peroksidleri saklap biler. Ýagtylykda efiriň kislorod tarapyndan peroksid birleşmelerini emele getirmek bilen oksilenmegi çaltlanýar. Peroksidleri ýüze çykarmak üçin efiriň birnäçe millilitrini deň göwrümde duz kislotasy bilen turşadylan 2%-li kaliý ýodidi bilen çaýkaýarlar. Peroksidler bar bolan ýagdaýynda efir gatlagy goňur reňke öwrülýär, krahmalyň goşulmagy bolsa gök reňkiň emele gelmegine getirýär. Peroksidleri dargatmak üçin efiri kükürt kislotasynyň ergini bilen turşadylan täze ýasalan demir kuporosynyň 5%-li ergini bilen bölüji guýguçda çaýkaýarlar. Efiriň 1 litrini arassalamak üçin 100-120 *ml* ergin alýarlar. Alýumininiň işjeň-oksidini saklaýan sütünden (kolonkadan) goýbermek arkaly efiriň düzümindäki örän az mukdardaky peroksidi hem aýryp bolýar. 82 g alýumininiň oksidi 700 *ml* efiri arassalamak üçin ýeterlikdir.

Kowgy etmezden öňünçä onuň düzümindäki peroksid birleşmeleri dargatmak hökmanydyr, sebäbi efiri kowup aýyrmaly bolan ýagdaýynda peroksidleriň partlamagy mümkin. 100 g efirde 65,9 g suw ereýär, 100 g suwda bolsa – 1,47 efir ereýär. Efir suw bilen 35,15 ^{0}C temperaturada gaýnaýan azeotrop garyndyny (1,26 % H, 2% O saklaýan) emele getirýär. Şonuň üçin efiri kowgy edip suwsuzlandyrmak mümkin däl.

Peroksidleri saklamaýan absolýut efiri almak üçin ony birnäçe gezek hlorly kalsiniň konsentrirlenen ergini (1 litr efire 200 ml $CaCl_2$) bilen çaýkaýarlar, gara çüýşä guýýarlar, onuň içine hem suwsuz kalsiniň hloridini atýarlar we agzyny dyky bilen berk ýapýarlar. 1-2 günden soň efiri gury gaba süzýärler we şol ýerde hem ony inçe kesilen natriý bilen guradýarlar. Alnan efiri kowgy edýärler (kabul ediji çyglylykdan goralmalydyr). Absolýut efiri aşagy natriý metally, agzy bolsa içinde kalsiniň hloridi bolan turbajykly, gara gaplarda saklaýarlar.

Efir tejribede giňden ulanylýar. Onda birnäçe polýar we polýar däl organiki birleşmeler ereýärler. Ol organiki birleşmeleri bölüp almakda (ekstragirlemekde hem) ulanylýar.

Efir aşgarlara we aşgar metallaryna durnuklydyr. Ol dürli sintezlerde erediji hökmünde, şeýle hem metalorganiki birleşmeler bilen geçirilýän sintezlerde hem ulanylýar.

Efir öräп ýeňil ot alýar. Efiriň tutaşma temperaturasy −41 ^0C. Efiriň bugy howadan agyrrak we onuň bilen partlaýjy garyndy emele getirýär. Efir bilen işlenilende tehniki howpsuzlygyň düzgünlerini berk berjaý etmeli.

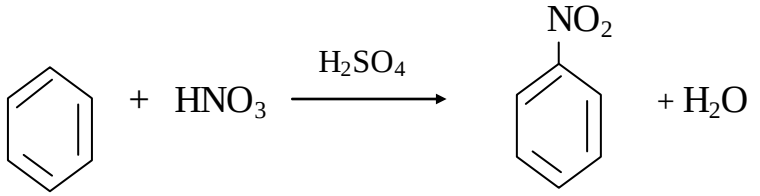
Efiriň köp mukdary bilen işlemek bolmaýar. Kowgy edilende bir kabul edijä 300 ml köp bolmadyk efir ýygnanmalydyr. Efir zäherlidir we onuň bilen işlenilende onuň bugunyň dem alyş organlaryna düşmezligini gazanmalydyr.

Tetragidrofuran. (gaýn. temp. 66 ^0C, p_4^{20} =0,8880; n_D^{20} =1,4070). Suw bilen doly garyşýar. Efir ýaly partlaýjy peroksidleri saklaýar. Olary dargatmak üçin tetragidrofurany Cu (I) hloridi bilen gaýnatmalydyr. Absolýutlamak üçin ony gaty KOH bilen çaýkaýarlar. Soňra teragidrofurany süzýärler, ony 1 sagat dowamynda gaýnatýarlar, kowgy edýärler we iň soňky suwsuzlandyrmak maksady bilen natriniň üstünde saklaýarlar. Tetregidrofurany kalsiý oksidi bilen 2 günüň dowamynda gaýnatmak bilen hem absolýutlap bolýar.

TEJRIBE IŞI №9

Nitrobenzolyň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:



Gerekli reaktiwler: benzol – 10 ml, azot kislotasy (ρ=1,4g/sm^3) – 11 ml, kükürt kislotasy (ρ=1,84g/sm^3)- 13 ml, natriý gidroksidiniň 5%-li ergini, suwsyz kalsiý hloridi.

Gerekli enjamlar: göwrümi 100 ml bolan düýbi togalak kolba, howa sowadyjysy, bölüji guýguç, Wýursyň kolbasy, konus şekilli kolba, termometr, suw banýasy.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Nitrirleme reaksiýasy üçin nitrirleýji garyndy gerek bolýar. Onuň üçin düýbi togalak kolba 11 ml konsentrirlenen azot kislotasyny guýmaly we silkelemek hem-de daşyndan sowuk suw bilen sowatmak arkaly oňa ýuwaşlyk bilen 13 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny goşmaly. Nitrirleýji garyndy otag temperaturasyna çenli sowanyndan soň yzygider silkelemek bilen onuň üstüne 10 ml benzol guýmaly. Ähli benzol guýlup gutarylandan soň kolbanyň bokurdagyna howa sowadyjysyny oturtmaly we garyndyny suwly banýada 60^0C

Işiň ýerine ýetirilişi:

(Işi sorujy şkafyň içinde geçirmeli!)

Bir bokurdagyna mehaniki garyjy beýlekisine damja guýgujy oturdylan iki bokurdakly kolba 16 ml oleum guýmaly, kolbany suw bilen sowadyp durmak bilen hem-de onuň içindäkini garyşdyrmak arkaly oňa 10-15 minudyň dowamynda haýallyk bilen 9 ml benzoly damdyrmaly. Ähli uglewodorod eräninden soň garyndyny 30 minut saklamaly. Eger-de saklananda kükürt kislotanyň ýüzünde benzolyň damjajyklary peýda bolsa, onda benzol doly ereýänçä garyndyny garyşdyrmaly.

Reaksiýa geçip gutarandan soň garyndyny damja guýgujyna guýmaly we ondan haýallyk bilen buz arkaly sowadylýan, içinde natriý hloridiniň otag temperaturasyndaky doýgun ergini bolan stakana damdyrmaly. Birnäçe wagtdan benzolsulfokislotanyň natriý duzy peýda bolýar. Garyndyny 1-2 sagat dowamynda saklamaly we önümi süzüp almaly, ony natriý hloridiniň doýgun ergininiň az mukdary bilen ýuwmaly. Soňra bolsa ony guradyjy şkafda 110^0C temperaturada guratmaly.

Benzolsulfokislotanyň natriý duzy suwda, has-da hem etil spirtinde gowy ereýär. Ondaky natriý hloridiniň garyndysyny aýrmak üçin ony etil spirtinde täzeden kristallaşdyrmak bolar.

Tetragidrofurany erediji hökmünde, birnäçe sintezlerde, esasan hem metalorganiki birleşmeler bilen geçirilýän sintezlerde köp ulanýarlar.

Tetragidrofuran ýangyn howply: onuň tutaşma temperaturasy −20 ^{0}C, bugunyň howada ýalynlanmak temperaturasy 465 ^{0}C.

Etil spirti. (gaýn. temp. 78,33 ^{0}C, p_4^{20}=0,789; n_D^{20} =1,3616) Rektifikat hökmünde giňden ulanylýar, ol 95,5% -etanoldan we 4,4% -suwdan ybarat bolup, 78,17 ^{0}C temperaturada gaýnaýan azeotrop garyndydyr. Rektifikat erediji hökmünde we organiki maddalary täzeden kristallaşdyrmakda giňden ulanylýar.

Absolýut spirti (99,5%) senagat möçberinde rektifikaty benzol bilen kowgy edenlerinde alýarlar. Şunlukda 64,85 ^{0}C temperaturada gaýnaýan, 18,5 % spirtden, 74,1 % benzoldan we 7,4 % -suwdan ybarat bolan üçleýin azeotrop garyndy kowulýar.

Tejribehana şertlerinde rektifikaty öňünden elektrik peçlerde 2 sagat dowamynda ýakylan tehniki kalsiniň oksidi bilen (1 litr spirde 250 g CaO) 6 sagat dowamynda gaýnatmak arkaly suwsuzlandyrmak bolýar.

Spirti suwsuzlandyrmak üçin, meselem Mg-niň kömegi bilen aşakdaky görnüşde ýerine ýetirip bolar:

$$Mg + 2C_2H_5OH \rightarrow Mg(OC_2H_5)_2 + H_2$$
$$Mg(OC_2H_5)_2 + H_2O \rightarrow Mg(OH)_2 + 2C_2H_5OH$$

Kalsiý hloridli turbajygy berkidilen yzyna gaýdýan sowdyjyny kolba berkitmeli. Olardan öňünçä kolbanyň içine 5 g Mg ýonuçgasyny, 75 – 100 ml 99 – 99,5 % -li etil spirtini guýýarlar, onuň üstüne 0,5 g ýod goşýarlar. Garyndyny ekzotermiki reaksiýa çenli gyzdyrýarlar. Gaýnama gutarandan soň garyndyny magniý doly ereýänçä gyzdyrýarlar. Ondan soň 900 ml 99-99,5 % -li etanol goşýarlar, 30 minudyň dowamynda

gaýnadýarlar we distilýaty çyglylykdan goramak arkaly absolýut spirti kowgy edýärler (ilkinji 20-25 ml distilýaty almaly däl). Şu usul bilen 99,95 % -li spirt alyp bolýar.

Spirtleri şeýle hem ýokary temperaturada gaýnaýan, ýeňil sabynlaşyp bilýän efirleriň gatnaşmagynda Na bilen gyzdyrmak arkaly suwsuzlandyrmak bolýar:

$$2C_2H_5OH + 2Na \rightarrow 2C_2H_5ONa + H_2$$
$$2C_2H_5ONa + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$$
$$RCOOC_2H_5 + NaOH \rightarrow RCOONa + C_2H_5OH$$

Kalsiý hloridli turbajygy berkidilen yzyna gaýdýan sowadyjyly kolba 1 litr 99,5%-li etil spirtini guýmaly we üstüne 7 g arassa Na metalyny atmaly. Na eränden soň, 27,5 g dietilftalat goşýarlar we reaksion sredany 2 sagat dowamynda gaýnadýarlar. Soňra spirti suw banýasynda distilýaty çyglylykdan goramak arkaly kowgy edýärler (ilkinji 20-25 ml distilýaty almaly däl). Alnan spirt 0,05 % -den köp bolmadyk suw saklaýar.

Etil spirti ýeňil ýalynlanýar: tutaşma temperaturasy 13 ^{0}C. Spirtiň buglaý howa bilen 404 ^{0}C temperaturada ýalynlanýan partlaýjy garyndy emele getirýärler.

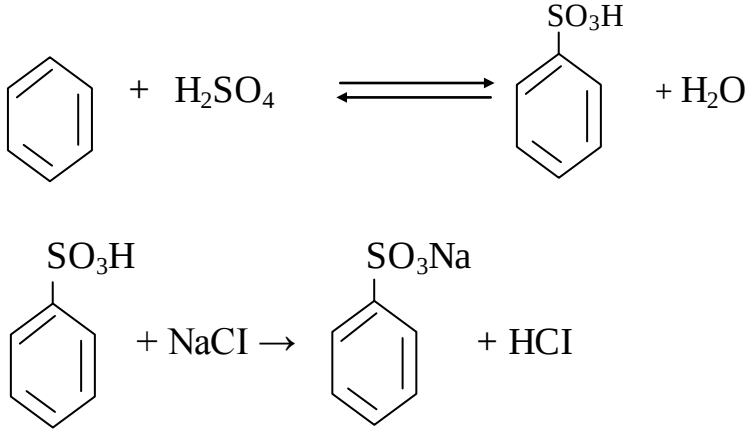
Aseton. (gaýn. temp. 56,2 ^{0}C, p_4^{20}=0,7908; n $_D^{20}$=1,3591). Asetonda dürli klaslara degişli bolan organiki birleşmeler, käbir organiki däl duzlar ereýärler. Suw bilen dürli gatnaşykda garyşýar. Asetondan suwy aýyrmak üçin ony potaş bilen guradýarlar. Eger-de asetonda garyndy hökmünde aldegidler bar bolsa, onda ony aýyrmak üçin kaliý permanganaty bilen gyzdyrýarlar ýa-da kümüş oksidi bilen işlaýärler. Munuň üçin 700 ml asetona 3 g kümüş nitridiniň 30 ml suwda eredilen erginini we 8 ml 10% -li NaOH erginini goşýarlar. 10 min. dowamynda çaýkalandan soň asetony süzýärler we kowgy edýärler.

(smoladaky temperatura) çenli ýuwaşlyk bilen gyzdyrmaly. Eräň smolany arassa matanyň üstüne almaly, sowatmaly. Smolanyň spirtde we asetonda ereýjiligini barlamaly.

TEJRIBE IŞI №8

Benzolsulfokislotasynyň natriý duzunyň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:



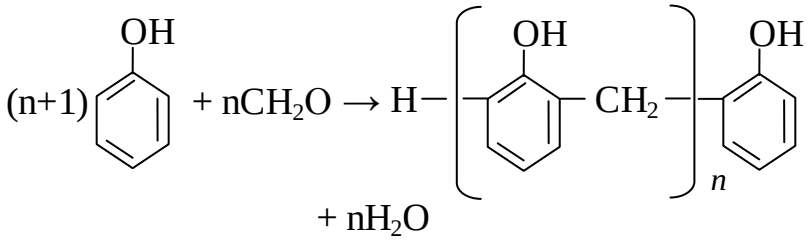
Gerekli reaktiwler: benzol – 7,8 g (9 ml), oleum – 30 g (16 ml), natriý hloridiniň 30%-li ergini.

Gerekli enjamlar: göwrümi 50 ml bolan iki bokurdakly kolba, damja guýgujy, göwrümi 200 ml bolan himiki stakan, mehaniki garyjy, suw banýasy.

TEJRIBE IŞI №7

Fenolformaldegid smolasynyň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:



Gerekli reaktiwler: fenol (täze alnan) – 18,8 g, formalin – 13 g, duz kislotasy (ρ=1,19 g/sm^3) – 0,4 ml.

Gerekli enjamlar: göwrümi 200 ml bolan düýbi togalak kolba, şar şekilli sowadyjy, farfor tigeli, termometr, suw banýasy.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Düýbi togalak kolba 18,8 g fenoly ýerleşdirmeli we onuň üstüne 13 g formalin goşmaly. Kolbadaky garyndyny fenol ereýänçä emaý bilen silkelemeli, 0,4 ml konsentrirlenen duz kislotasyny goşmaly. Kolbany ters sowadyjy bilen birleşdirmeli we suw banýasynda 90^{0}C temperaturada iki sany gatlak: aşaky (smola) we ýokarky (suw) gatlak emele gelýänçä gyzdyrmaly. Smola doly çökenden soň ýokarky gatlagy dökmeli, smolany birnäçe gezek bitarap gurşawa çenli ýyly suw bilen ýuwmaly, guratmaly, soňra bolsa farfor tigelde 200^{0}C temperatura *Aseton ýangyn howply: onuň tutaşma temperaturasy −18 ^{0}C. Asetonyň buglary howa bilen 465 ^{0}C temp. ýalynlanýan partlaýjy garyndy emele getirýär.*

Etilasetat. (gaýn. temp., 77,1 ^{0}C, p_4^{20}=0,9006; n_D^{20}=1,3701). Saklananda etilasetatyň düzüminde gidroliz netijesinde uly bolmadyk mukdarda uksus kislotasy we etil spirti ýygnanýar. Uksus kislotasyny aýyrmak üçin oňa az mukdarda natriý gidrokarbonatyny goşýarlar. Birnäçe wagtdan soň çöküdini süzýärler we süzüntgini hlorly kalsiý bilen çaýkaýarlar, spirt we suw ilkinji fraksiýalarda kowulyp aýrylýarlar.

Etilasetat ýangynhowply: onuň tutaşma temperaturasy 2 ^{0}C. Etilasetatyň buglary howa bilen 400 ^{0}C temperaturada ýalynlanýan partlaýjy garyndy emele getirýär.

3. MADDALARY ARASSALAMAGYŇ USULLARY

Organiki reaksiýalar köp ýagdaýda şol bir wagtyň özünde dürli tizlikde, dürli ugurlar boýunça geçýärler. Şeýlelikde, soňky önümde elmydama beýleki maddalaryň garyndylary bolýar, ol bolsa alnan önümiň barlagyna päsgel berýär. Ondan hem başga täsirleşmäniň tizligi we ugry başky maddalaryň we eredijileriň arassalygyna hem köp derejede baglydyr. Şu ýerden hem ähli başky maddalary (reagentleri we eredijileri) we täsirleşmäniň önümini hem düýpli arassalamaklyk zerurlygy ýüze çykýar. Arassalamak usuly esasy maddanyň we garyndylaryň agregat ýagdaýy, olaryň tebigaty we konsentrasiýasy bilen kesgitlenilýär.

3.1. Suwuk maddalary bölüp almak we arassalamak

Her bir maddany barlag geçirmek üçin, ony ilki bilen garyndylardan arassalamak gerek. Maddalaryň garyndysy esasan üç görnüşde bolýar. Olar: gaz, suwuk we gaty halyndadyr. Köplenç halatlarda gaty we suwuk halyndaky maddalar köp duş gelýär. Belli-belli garyndy maddalar häsiýetleri boýunça biri-birlerinden tapawutlanýarlar (meselem, ereýjiligi, bugarmagy, eremek we gaýnamak temperaturalary, dykyzlygy we ş.m.). Suwuk maddalary bölüp almak we olary arassalamak üçin kowgy usulynyň dört sany görnüşi ulanylýar. Olar:

1.Ýönekeý kowgy;
2.Fraksiýa kowgysy;
3.Suw bugy bilen geçirilýän kowgy;
4.Pes basyşda (wakuumda) geçirilýän kowgy;

Gerekli reaktiwler: gidrohinon - 4 g, natriý dihromaty – 14 g, kükürt kislotasy (ρ=1,84 g/sm^3)- 5 g (2,7 ml), benzol – 40 ml, suwsyz kalsiý hloridi.

Gerekli enjamlar: göwrümi 250 ml bolan konus şekilli kolba, göwrümi 100 ml bolan düýbi togalak kolba, bölüji guýguç, Wýursyň kolbasy, termometr, suw banýasy, sowadyjy, deflegmator.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Konus şekilli kolba 50^{0}C temperaturada 100 ml suw guýup onda 4 g gidrohinony eretmeli, oňa damjalap 2,7 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny goşmaly, garyndyny sowatmaly we 20^{0}C-den ýokary bolmadyk temperaturada oňa 14 g natriý dihromatynyň 7 ml suwda eredilen erginini guýmaly. Ilki bilen hingidronyň gara-ýaşyl çöküdisi – p-benzohinonyň we gidrohinonyň kompleks ekwimolýar birleşmesi emele gelýär. Natriý dihromaty goşuldygyça çökündiniň reňki sary-ýaşyla öwrülýär. Soňra garyndyny 10^{0}C temperatura çenli sowatmaly. p-Benzohinonyň çöküdisini süzmeli we köp bolmadyk sowuk suw bilen ýuwmaly.

Süzülen p-benzohinony kolba guýmaly we oňa benzol goşmaly, ony çökündi ereýänçä suwly banýada doly gyzdyrmaly. Soňra ony ýylaýança biraz goýmaly we oňa suwsyz kalsiý hloridini goşmaly we suwuklyk reňksiz ýagdaýa geçýänça gyzdyrmaly. Ergini kalsiý hloridinden Wýursyň kolbasyna süzmeli we erginiň göwrümi iki esse azalýança benzoly kowup çykarmaly. Ergini sowatmaly şonda p-benzohinon kristallaşýar. Ony süzmeli we howada guratmaly.

p-Benzohinon – häsiýetli ýiti ysly sary reňkli kristal madda, sowuk suwda az ereýär, gyzgyn suwda, spirtde, benzolda, efirde gowy ereýär.

reaksion garynda gaýtarmaly, aşaky bölegini (suwy) ýygnamaly. Şunuň ýaly ýagdaý birnäçe gezek gaýtalanýar hem-de her gezek suwuň mukdary azalýar. Haçanda hasaplama boýunça çykmaly suwuň mukdary çykandan soň reaksiýa geçip gutardy diýip hasaplamaly. Soňra reaksion garyndyny sowatmaly, oňa 20 ml 10%-li natriý gidroksidiniň erginini guýmaly we ol garyndyny bölüji guýguja guýmaly. Ol ýerde ony birnäçe gezek 10%-li natriý gidroksidiniň ergini bilen, soňra suw bilen, soňra bolsa natriý hloridiniň doýan ergini bilen ýuwmaly.

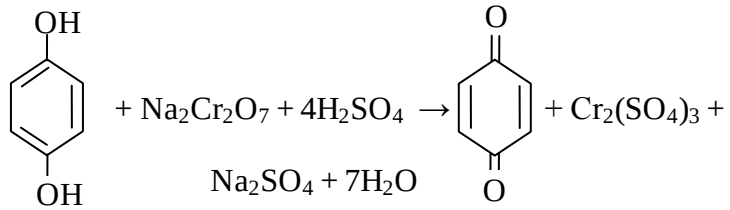
Reaksiýanyň önümini gyzdyrylan kalsiý hloridi bilen guratmaly, soňra süzmeli we fraksiýa kowgusyna sezewar etmeli. Ilki bilen gaýnamak temperaturasy 135^0C bolan fraksiýany ýygnamaly we aýyrmaly, kolba azajyk mukdarda natriý metalyny taşlamaly we 140-145^{0}C temperaturadaky fraksiýany ýygnamaly. Kowgyny soňuna çenli geçirmeli däl, sebäbi sada efirler howanyň kislorody bilen peroksid emele getirýärler, olar bolsa gyzdyrylanda partlaýarlar.

Dibutil efiri (1-butoksibutan) – reňksiz suwuklyk, etil spiriti, dietil efiri bilen garyşýar, suwda eremeýär.

TEJRIBE IŞI №6

para-Benzohinonyň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:



Bu usulda suwuk maddalar gaýnadylanda buga öwrülýärler, emele gelen buglar sowadyjyda sowadylanda ýene-de suwuklyga öwrülýärler. Şeýlelikde, kowgynyň kömegi bilen suwuklygy käbir gaty maddalardan we gaýnamak temperaturasy dürli bolan organiki birleşmelerden arassalamak bolar. Hemme suwuk maddalary ýokary we pes temperaturada gaýnaýan suwuklyklara bölýärler. Eger-de 150 ^{0}S temperaturadan pesde gaýnaýan suwuklyk bolsa, onda oňa pes temperaturada gaýnaýan suwuklyk diýilýär. Olara etil spirti 78 ^{0}C, dietil efiri 34,5 ^{0}C, aseton 56 ^{0}C, metil spirti 64 ^{0}C, benzol 80,5 ^{0}C we ş.m. degişlidir. Eger-de 150 ^{0}C temperaturadan ýokarda gaýnaýan bolsa, onda oňa ýokary temperaturada gaýnaýan suwuklyk diýilýär. Olara nitrobenzol 210 ^{0}C, anilin 183 ^{0}C, ýag kislotasy 163 ^{0}C we ş.m. degişlidir.

Tejribehanada esasan ýönekeý we fraksiýa kowgusy köp duş gelýär.

1.Ýönekeý kowgy. (*Surat 21.*) Ýönekeý kowguda gaýnamak temperaturalary köp tapawut berýän (7-10^0) suwuk maddalary bölmek bolýar ýa-da käbir suwuk maddalary degişli hapalardan arassalamak hem bolýar. Ýönekeý, ýa-da bolmasa beýleki kowgylarda kowgy edilýän maddany kolbanyň 2/3 bölegine çenli guýmalydyr. Kowga başlamazdan öň kowgy edilýän kolbanyň içine 2-3 däne pemza bölejigi atylmalydyr. Ol suwuk maddanyň deň-derejede gaýnamagyny üpjün edýär.

Ýönekeý kowgy üçin gerek bolan abzallar we enjamlar: gyzdyryjy enjam (suw ýa-da ýag banýalary), Wýursyň kolbasy (eger-de ol bolmasa, onda ony, üstüne gural geýdirilen (oturdylan) bir bokurdakly düýbi togalak kolba bilen hem ýasamak bolýar), termometr, Libihiň sowadyjysy, allonž, kabul ediji kolba, suw akymy.

Aýdylan abzallary, seresaplylyk bilen, mugallymyň ýolbaşçylygynda ýygnalandan soň, kowga başlamak bolar. **Kowgy geçirilýän wagty ony gözegçiliksiz goýmak**

bolmaýar! Haçanda kowgy edilýän kolbanyň düýbünde az mukdarda (5-10 ml) suwuklyk galanda ony bes etmek bolar.

2.Fraksiýa kowgusy. (*Surat 22.*) Fraksiýa kowgusynda gaýnamak temperaturalary $2\text{-}3^0$ tapawut berýän maddalary bölmek bolýar, ýöne bu usulda-da gaýnamak temperaturalary köp tapawut berýän suwuk maddalary hem bölmek bolýar ýa-da olary arassalamak bolar. Kowgynyň bu usulynda hem ýokarda aýdylan abzallar gerek bolýar, ýöne olara deflegmatory hem goşmak bolar. Bir bokurdakly düýbi togalak kolbanyň üstüne deflegmatory, onuň üstünden bolsa termometr bilen sowadyjyny birikdirýän guraly (oňa geýdirme, başgaça nasadka diýilýär) oturdýarlar. Soň ol gurala termometri, onuň gapdala gidýän ujuna bolsa Libihiň sowadyjysyny birleşdirmek bolar. Libihiň sowadyjysynyň aşaky ujuna allonž, oňa hem kabul ediji kolbany birleşdirmek bolar. Ýerine ýetirmeli beýleki şertler ýönekeý kowgydaky bilen deňdir.

3.Suw bugy bilen geçirilýän kowgy. (*Surat 23.*) Köp sanly maddalar, gaty ýa-da suwuk bolsun suwda eremeýärler, ýöne olaryň içinden parran gyzgyn suw bugy geçirilende bolsa, olar uçujylyk häsiýete eýe bolýarlar. Kowgularyň beýleki görnüsleri ulanylanda olar dargaýarlar. Şonuň üçin olary suw bugy bilen kowgy edýärler. Suw buguny emele getiriji abzalda emele gelen bug kowgy edilýän kolba barýar, ol ýerde uçujylyk häsiýetine eýe bolan madda suw bugy bilen bilelikde sowadyja geçip, şol ýerde hem kondensirlenýärler. Soňra kowgy edilen maddany bölüji guýgujyň kömegi bilen bölüp almak bolar (sebäbi ol madda suw bilen garyşmaýar). Suw bugy bilen kowgy etmek üçin gerek bolan abzallar: suw buguny emele getiriji, bir bokurdakly düýbi togalak kolba, sowadyjy, allonž, kabul ediji, suw akymy, bölüji guýguç, iki sany gyzdyryjy enjam.

4.Pes basyşda (wakuumda) geçirilýän kowgy. (*Surat 24.*) Käbir organiki birleşmeler ýokary temperaturada gyzdyrylanda dargaýarlar. Şonuň üçin olary ýönekeý kowgynyň kömegi bilen

TEJRIBE IŞI №5

Dibutil efiriniň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:

$$2CH_3CH_2CH_2CH_2OH \xrightarrow{H_2SO_4} CH_3CH_2CH_2CH_2OCH_2CH_2CH_2CH_3 + H_2O$$

Gerekli reaktiwler: k-butil spirti – 24,3 g (30 ml), kükürt kislotasy (ρ=1,84 g/sm^3)- 3-4 ml, natriý gidroksidiniň 10%-li ergini, suwsyz kalsiý hloridi, natriý hloridiniň doýgun ergini, metal natriý.

Gerekli enjamlar: göwrümi 100 ml bolan iki sany düýbi togalak kolba, iki bokurdakly forştossa, damja guýgujy, bölüji guýguç, suwy bölüp aýryjy abzal, termometr, ýag (çäge) banýasy, sowadyjy, deflegmator.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Düýbi togalak kolba 30 ml butil spirtini we garyşdyrmak bilen 3,4 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny guýmaly, kolba pemza bölejigini atmaly. Kolbanyň bokurdagyna iki bokurdakly forştossany oturtmaly, forştossanyň bir bokurdagyna damja guýgujyny, beýleki bokurdagyna bolsa üstüne ters sowadyjy birleşdirilen suwy bölüp aýryjyny oturtmaly. Garyndyny ýag banýasynda haýallyk bilen gaýnaýança gyzdyrmaly. Haçanda temperatura 91^0C ýetende üçleýin garyndy: butil spirti-suw-dibutil efiri kowlup çykýar. Suwy bölüp aýryjyda ýygnanan garyndyny ölçeg silindrine guýmaly, onuň ýokarky gatlagyny (spirt bilen dibutil efiriniň garyndysy) damja guýgujy arkaly

Gerekli enjamlar: göwrümi 100 ml bolan üç bokurdakly kolba, mehaniki garyjy, sowadyjy, damja guýgujy, suw banýasy, fraksiýa kowgusy üçin niýetlenen gural.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Üstüne mehaniki garyjy, ters sowadyjy we damja guýgujy oturdylan üç bokurdakly kolbany suw banýasynda gyzdyrmak arkaly onda uşadylan 22,5 g kaliý gidroksidini 31 ml k-propil spirtinde eretmeli. Soňra kolbany otag temperaturasyna çenli sowatmaly hem-de garyndyny garyşdyrmak arkaly, haýallyk bilen, bir sagadayň dowamynda oňa damjalap 27 ml ýodly etili täsir etdirmeli, şunda reaksion garyndynyň az-kem gyzmaklygyna (30-40^{0}C) ýol bermek bolar. Ähli ýodly etil guýlup gutarandan soň damja guýgujyny termometr bilen çalyşmaly we garyşdyrmak arkaly gyzdyrmagy suwly banýada (30-40^{0}C) ýene-de 1 sagat dowam etmeli. Netijede kaliý ýodidiniň çökündi bolup çökmegine gözegçilik edilýär. Reaksiýa gutarandan soň termometri we garyjyny aýyrmaly, olaryň ýerini dyky bilen ýapmaly. Ters sowadyjyny göni bilen birleşdirmeli we kolbany asbest torjagazy bilen gyzdyryjy enjamda gyzdyryp etilpropil efiri we reaksiýa girmedik k-propil spirtini kowgy etmeli. Soňra kowulan maddany düýbi togalak kolba geçirmeli, oňa bir bölek natriý metalyny atmaly we atylýan natriý metalynyň erginiň üst gatlagyndaky emele getirýän ýalpyldawuk gatlagy ýitýänçä ony ters sowadyjy arkaly gaýnatmaly. Soňra ol garyndyny fraksiýa kowgusyna sezewar etmeli we 60-65^{0}C temperaturadaky fraksiýany ýygnamaly.

Etilpropil efiri (1-etoksipropan) – reňksiz suwuklyk. Etil spirit, efir bilen garyşýar. Suwda eremeýär.

ýokary temperaturada arassalap ýa-da bölüp bolmaýar. Şonuň üçin olary basyşy peseldip kowgy etmeli bolýar, sebäbi basyş peselse olaryň gaýnamak temperaturalary hem peselýär (temperatura *27-nji suratdaky* çyzgy boýunça kesgitlenilýär). Pes basyşda geçirilýän kowgy üçin gerek bolan abzallar: Klaýzeniň ýa-da Arbuzowyň kolbasy (eger-de olar ýok bolsa, onda bir bokurdakly düýbi togalak kolbanyň üstüne Klaýzeniň geýdirmesini (*surat 25*) oturdyp hem ulanmak bolar), kapilýarjyklar, termometr, sowadyjy, möý şekilli allonž, kabul edijiler, suw akymy, howa sorujy nasos, goraýjy sklýanka, manometr (*surat 26*).

3.2. Ekstraksiýa (bölüp almak)

Suwuk maddalary ektragirlemek. Maddalary gaty ýa-da suwuk garyndylardan bölüp almakda ýa-da olary garyndylardan arassalamakda ekstragirlemek usuly hem ulanylýar. Bu usul dürli maddalaryň degişli eredijilerde eremekligine esaslanandyr.

Has köp ýagdaýlarda maddany suwly erginden organiki eredijiler arkaly (dietil efiri, benzol, hloroform, dihloretan, dörthlorlyuglerod, hlorly metilen, petroleýin efiri, etilasetat we ş.m.) bölüp alýarlar.

Ekstraksiýa üçin erediji saýlanyp alnanda birnäçe faktorlar göz öňünde tutulmalydyr:

a)erediji suwly bölek (faza) bilen garyşmaly däldir:

b)bölünip alynýan maddanyň eredijide (ekstragentde) ereýjiligi başky ergindäkä garanda has ýokary bolmalydyr:

ç)maddalaryň dykyzlygy dürli bolmalydyr;

d)eredijiniň gaýnamak temperaturasy pes bolmalydyr;

Eger-de ekstragirlenýän madda suwda gowy ereýän

bolsa, onda ol ergine nahar duzunyň, natriý sulfatynyň ýa-da ammoniý sulfatynyň doýgun erginini goşýarlar. Netijede erginiň dykyzlygy üýtgeýär, maddanyň ereýjiligi peselýär we ekstraksiýa aňsatlaşýar.

Suwuk maddalaryň ekstraksiýasyny köp ýagdaýlarda bölüji guýguçlarda geçirýärler. Iş üçin bölüji guýgujy öňünden taýýar etmeli. Soňra bölüji guýguja ergini we eredijini guýmaly. Şu ýerde, guýulan erediji we ergin, guýgujyň 3/4 bölegini, guýulan erediji bolsa erginiň 1/5 bölegini tutmalydyr. Soňra guýgujyň ýokarsyndan (dykyly böleginden) we aşagyndan (kranly böleginden) berk tutup, ony gorizontal ýagdaýda çaýkamaly. Şondan soň guýgujyň kranly bölegini ýokary edip, onuň içindäki basyşy deňlemek üçin krany açmaly. Bu ýagdaýy 2-3 gezek gaýtalamaly we soňra guýgujy ştatiwe berkitmeli. Guýguçdaky garyndy iki gatlaga bölünýänça garaşmaly. Haçan-da ol iki gatlaga bölünende aşaky kranjykdan aşaky bölegi almaly, ýokarky gatlagy bolsa, ýokarky dykyny açyp almaly.

Eger-de gatlaklaryň haýsysynyň suwdygy belli bolmasa, onda olaryň birinden bir damja alyp içi suwly probirka damdyryp bilmek bolar.

Ekstraksiýany maddanyň eredijä geçmegi doly gutarýança birnäçe gezek gaýtalamalydyr. Onuň gutarandygyny bilmek üçin ekstraktdan (ekstraksiýa edilen madda) birnäçe damja almaly we aýna predmetiň üstünde ony bugartmaly. Eger-de maddanyň ähli bugarsa, onda ekstraksiýany bes edýärler.

Gaty maddalary ekstragirlemek. Gaty maddalaryň ekstraksiýasyny, Soksletiň abzaly diýip atlandyrylýan, ýörite niýetlenen, üznüksiz hereketli ekstraktorda amala aşyrýarlar (*Surat 28.*)

bokurdagyna bolsa damja guýgujyny oturtmaly. Aýratyn gapda hromly garyndyny taýýarlamaly, onuň üçin 15 g natriý dihromatyny 60 ml suwda eretmeli we alnan garyndyny seresaplylyk bilen 18 ml konsentrirlenen kükürt kislotasy bilen garyşdyrmaly. Alnan hromly garyndyny damja guýgujyna guýmaly. Damja guýgujyndaky hromly garyndydan 1-2 ml möçberinde kolba damdyrmaly. Çaltlyk bilen okislenmek reaksiýasy geçip başlaýar we reaksion garyndy güýçli gyzýar. Reaksiýanyň geçmegi haýallanyndan soň indiki bölegi damdyrmaly.

Ähli hromly garyndy täsir etdirilenden soň kolbadaky garyndyny suw banýasynda 10 minut dowamynda gyzdyrmaly. Soňra reaksion garyndyny sowatmaly we ony Wýursyň kolbasyna geçirip fraksiýa kowgusyna sezewar etmeli. Kowgyda 55-58^{0}C temperaturadaky fraksiýany ýygnamaly.

Aseton – özboluşly, reňksiz suwuklyk, suw bilen doly garyşýar.

TEJRIBE IŞI №4

Etilpropil efiriniň alnyşy

Reaksiyanyň deňlemesi:

$$C_3H_7OH + C_2H_5J + KOH \rightarrow C_3H_7\text{-}O\text{-}C_2H_5 + KJ + H_2O$$

Gerekli reaktiwler: k-propil spirti – 25 g (31 ml), ýodly etil - 52,5 g (27 ml), kaliý gidroksidi – 22,5 g, metal natriý.

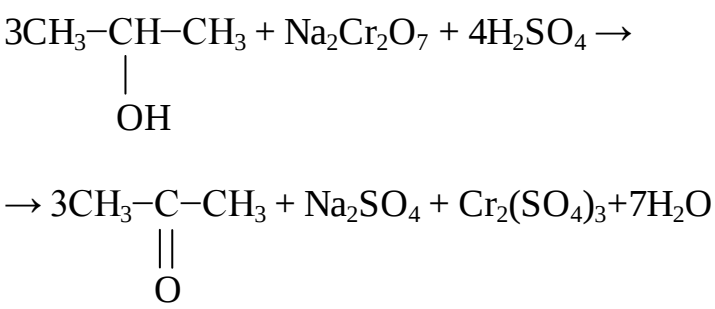
ýygnamaly. Şu ýerde kabul edijini daşyndan buzly suw bilen sowatmaly.

Bromly etil – reňksiz suwuklyk, spirt, efir we hloroform bilen garyşýar.

TEJRIBE IŞI №3

Izopropil spirtinden asetonyň alnyşy

Reaksiyanyň deňlemesi:



Gerekli reaktiwler: izopropil spirti – 15,6 g (20 ml), natriý dihromaty – 15 g, konsentrirlenen kükürt kislotasy (ρ=1,84g/sm^3) – 33,1 g (18 ml).

Gerekli enjamlar: göwrümi 200 ml bolan iki bokurdakly kolba, yzyna gaýdýan sowadyjy, damja guýgujy, deflegmator, termometr, Wýursyň kolbasy, suw banýasy.

Işiň ýerine ýetirilişi:

Iki bokurdakly kolbanyň içine 20 ml izopropil spirtini ýerleşdirmeli. Kolbanyň göni bokurdagyna sowadyjy, beýleki

3.3. Gaty we gaz halyndaky maddalary arassalamak

Gaty maddalaryň köp böleginiň kristal gözenekleri bolýar, olary dargatmak üçin, meselem eredilende ýa-da wozgonka (sublimasiýa) edilende kesgitli energiýa harçlamaly bolýar.

Organiki birleşmeleriň köp böleginiň molekulýar kristal gözenekleri bardyr, ýöne ion kristal gözenekli ýa-da öz häsiýetleri boýunça oňa golaý bolýanlary hem duş gelýär. Käbir molekulýar kristal gözenekli maddalar bugarmaga ukyplydyrlar we olar wozgonka usuly bilen arassalanylyp bilnerler.

Gaty maddalary arassalamgyň has giň ýaýran usullarynyň biri täzeden kristallaşdyrmakdyr.

Täzeden kristallaşdyrmak usuly

Bu usulda gaty maddany haýsy hem bolsa bir kesgitli eredijide eredýärler, gyzgyn ergini ondaky eremedik garyndylardan süzýärler, soňra gyzgyn erginiň sowadylmagynda esasy madda täzeden kristallaşýar. Berlen eredijide eremän galan garyndylar süzgüçde galýar, erän esasy madda bolsa ergine geçýär.

Täzeden kristallaşdyrmak üçin niýetlenen erediji aşakdaky häsiýetlere eýe bolmalydyr:

1.Eredijiniň arassalanýan madda bolan gatnaşygy otag temperaturasynda we erginiň gaýnamak temperaturasynda inert bolmaly;

2.Gaýnanda arassalanýan maddany gowy eredýän bolmaly we ony otag ýa-da pes temperaturada ýaramaz eredýän bolmaly;

3.Garyndylary hat-da pes temperaturada hem gowy eredýän bolmaly, ýa-da gaýnadylanda olary düýbünden eretmeýän bolmaly;

4.Eräп madda sowadylanda gowy kristallar görnüşinde ýüze çykmaly;

5.Erediji, kristal madda ýuwlanda ýa-da guradylanda onuň üst gatlagyndan ýeňil aýrylmalydyr.

Eredijini tejribe ýoly arkaly saýlap almalydyr. Şu ýerde gaty maddalaryň onuň tebigatyna golaý bolan eredijilerde ereýjiliginiň ýokarydygyny göz öňünde tutmalydyr. Şonuň üçin uglewodorodlary petroleýin efirinde, benzolda, benzinde, toluolda täzeden kristallaşdyrýarlar; gidroksibirleşmeleri (spirtler, alifatiki we aromatiki gidroksikislotalar) suwda ýa-da spirtde, kislotalary buzly uksus kislotasynda, aminobirleşmeleri (aminler, aminokislotalar, kislota amidleri) suwda ýa-da spirtde täzeden kristallaşdyrmalydyr. Eger-de tebigatlary bir bolan eredijileriň görnüşleri köp bolsa, onda has ýokary temperaturada gaýnaýanyny we az ýangyn howplusyny saýlap almalydyr.

Eredijini saýlap almazdan öň, täzeden kristallaşdyrmak üçin niýetlenen maddanyň eremek temperaturasyny kesgitleýärler. Bu kesgitleme täzeden kristallaşdyrylandan soň ol maddanyň eremek temperaturasynyň nähili üýtgeýändigini bilmek üçin gerekdir. Soňra 10-15 mg gaty maddany probirka atýarlar, onuň üstüne 4-5 damja erediji guýýarlar. Eger-de madda çalt ereýän bolsa, onda onuň ýaly eredijini ulanmak bolmaýar. Eger-de madda ýaramaz ereýän bolsa, onda probirka ýene-de biraz erediji guýýarlar we probirkadaky garyndyny gaýnaýança gyzdyrýarlar. Gyzgyn ergini süzýärler we sowadýarlar. Emele gelen çökündini süzýärler, guradýarlar, agramyny ölçeýärler we eremek temperaturasyny kesgitleýärler. Eger-de eremek temperaturasy ýokarlanan bolsa we täzeden kristallaşdyrylanda bolan ýitgi 20%-den geçmese, onda şol eredijini ulanmak bolar.

Gerekli enjamlar: göwrümi 250 ml bolan düýbi togalak kolba, deflegmator, termometr, Libihiň sowadyjysy, alonž, konus şekilli kolba, bölüji guýguç, cage banýasy.

Işiň ýerine ýetirilişi (işi howa sorujy şkafda geçirmeli !**):**

Düýbi togalak kolba 28 ml kükürt kislotasyny guýmaly we ony çaltlyk bilen sowadyp, garyşdyrmak arkaly 28 ml etil spirtini guýmaly. Kolbany garyşdyrmak we sowatmak arkaly onuň üstüne 20 ml buzly suw guýmaly, ondan başga-da onuň üstüne oňat owradylan kaliý bromidini guýmaly. Soňra reaksion garyndyny fraksion kowgusyna sezewar etmezden öň, allonžy içi buzly suwly kabul edijä 1-1,5 sm batyrmaly. Wagt geçdigiçe kabul edijä buz bölejigini. Sowadyjynyň içinden güýçli suw akymyny goýbermeli. Reaksion garyndyny bromly etiliň ýagjymak damjalary çykyp gutarýança (olar kabul edijiniň daşky gatlagynda ýygnanýarlar) cage banýasynda 35^0-50^0C temperaturada gyzdyrmaly. Eger-de reaksion garyndy güýçli köpürjekläp başlasa, onda gyzdyrmany wagtlaýynça bes etmeli we soňra ýene-de gyzdyryp başlamaly. Reaksiýa gutarandan soňra Kabul edijidäki garyndyny bölüji guýguja guýmaly we sowandan soň aşaky gatlakdaky bromly etili göwrümi 100 ml bolan konus şekilli kolba guýmaly. Kolbany silkelemek arkaly içinde buzly suwuň duz bilen garyndysy bolan gapda gowy sowatmaly we onuň aşaky gatlagynda aýratyn ýygnanýança oňa bölüji guýguçdan konsentrirlenen kükürt kislotasyny damdyrmaly. Kükürt kislotasy bilen bromly etil garyşdyrylanda onuň düzümindäki etil spirti (garyndy), dietilefiri (goşmaça önüm) we suw aýrylýar. Soňra kolbadaky garyndyny gury bölüji guýguja guýmaly we aşaky (kislota) gatlagy döküp aýyrmaly. Galanyny Wýursyň kolbasyna guýmaly we bromly etiliň kowgusyny geçirmeli, 35^0-40^0C temperaturadaky fraksiýany

Alnan ergine 17 ml suw goşmaly. Soňundan reaksion garynda 5 ml aseton goşmaly we ergini gowy garyşdyrmaly. Erginiň gyzylymtyl reňki ýitýänça oňa damja guýgujyndan damjalap 5%-li natriý gidroksidiniň ergininden täsir etdirmeli. Netijede ýodoformyň sary kristaly çökýär. Ony 30 minut dowamynda saklamaly we soňra Býuhneriň guýgujynda süzmeli, suw bilen ýuwmaly we guratmaly.

2-nji usul. Probirka 2-3 ml distillirlenen suw we 1-2 ml etil spirtini guýmaly, onuň üstüne ýoduň kaliý ýodidindäki ergininden 5-6 ml goşmaly. Soňra ýoduň goňrumtyl reňki ýitýänça garyndynyň üstüne damjalap natriý gidroksidiniň ergininden täsir etdirmeli. Birnäçe wagtdan soň probirkadaky ergin bulanyp, açyk sary reňkde ýodoformyň çökündisi emele gelip başlaýar. Ony süzüp almaly we guratmaly.

Ýodoform – sary reňkli kristal madda. Etanolda, efirde, hloroformda ereýär. Suwda eremeýär.

TEJRIBE IŞI №2

Bromly etiliň we hlorly etiliň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:

$$CH_3{-}CH_2{-}OH + H_2SO_4 \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}OSO_3H + H_2O$$

$$CH_3{-}CH_2{-}OSO_3H + KBr \rightarrow CH_3{-}CH_2{-}Br + KHSO_4$$

Gerekli reaktiwler: etil spirit – 22 g, kaliý bromidi–25 g, kükürt kislotasy–51,5 g.

Sublimasiýa (bugardyp arassalamak) usuly

Gaty maddalaryň gyzdyrylanda eremäni bugaryp, şol bug sowadylanda bolsa ýene-de kristallaşmagyna sublimasiýa hadysasy diýilýär. Şonuň üçin sublimasiýa usuly iki döwürden durýar – olaryň biri gaty maddanyň bugarmagy, ikinjisi bolsa emele gelen buglaryň sowadylyp ýene-de gaty görnüşine gelmegidir.

Organiki birleşmeler üçin sublimasiýa, haçanda esasy önüm bugarsa, garyndylar bolsa bugarman galan ýagdayynda amatlydyr. Ýöne arassalanýan maddanyň düzüminde smola görnüşli garyndylar bar bolsa, onda çala gyzdyrmaklyk hem eremeklige alyp barýar. Munuň ýaly ýagdaýda gaty madda ereýär, soňra bolsa bugarýar.

Sublimasiýa usuly hinonlary, köp ýadroly uglewodorodlary, ýody we käbir beýleki birleşmeleri arassalamakda ulanylýar.

Sublimasiýa usulyny geçirmeklik üçin arassalamaly maddany himiki bulguryň içine ýerleşdirip, bulguryň üstünde içinde sowuk suw bolan düýbi togalak kolbany oturdýarlar. Soňra bulgury asbest torunyň üstünde goýup haýallyk bilen gyzdyrýarlar. Wagtyň geçmegi bilen esasy madda bugarýar we kolbanyň düýbünde kondensirlenýär, hapa garyndylar bolsa bulguryň içinde galýar. Sublimasiýa sezewar edilýän madda ilki bilen gowy owradylmalydyr.

Sublimasiýa usulynyň ýetmezçiligi, ony ähli birleşmeleri arassalamakda ulanyp bolmaýar we ol haýal geçýär. Ýöne sublimasiýa usulynda arassalanýan maddanyň çykymy täzeden kristallaşdyrmakdaka garanda ýokary bolýar.

Gazlary arassalamak

Ballonlarda saklanylýan ýa-da tejribehanalarda alynýan gazlarda suwuň ýa-da beýleki uçujy suwuklyklaryň buglary saklanýar. Gazlar bular molekulalary özara az baglanyşan örän hereketjeň ulgamdyrlar. Gazlaryň suwuklyklarda ereýjiligi ýokary däldir. Ýöne güýçli polýar baglanyşykly bolan gazlar, meselem HCI, H_2S we ş.m. suwda dissosirlenýärler. Munuň ýaly ýagdaýda olaryň ereýjiligi ýokarlanýar. Eredijiler bilen täsirleşmegiň başga bir görnüşi, ol hem bölünmedik jübüt elektronlaryň hasabynadyr. Ol gaz garyndynyň aýratyn böleklerini siňdirmäge mümkinçilik berýär. Şonuň üçin SO_2, SO_3, NO_2, CO_2, HCI, HBr, H_2S ýaly turşy gazlar esaslar tarapyndan siňdirilýär, NH_3, RNH_2 we ş.m. ýaly esas gazlar bolsa kislotalar tarapyndan siňdirilýär. Şunuň ýaly ýagdaýda siňdirilen gazy bölüp almak gaty kyn bolýar.

Gazlary suwdan arassalamak üçin, eger-de ol gaz konsentrirlenen kükürt kislotasy bilen täsir edişmeýän bolsa, ony şonuň içinden geçirmeli. Munuň ýaly ýagdaýda siňdiriji sklýankalardan (gaplardan) (Drekseliň, Wulfyň we Tişşenkonyň sklýankalary *surat 19.*) peýdalanylýar. Ol sklýankalaryň 2/3 göwrümine çenli kislota guýýarlar we içinden degişli gazy goýberýärler. Gazlary gaty siňdirijileriň, meselem suwsuz $CaCI_2$, P_2O_5, silikagel, gaty NaOH we ş.m. içinden hem goýbermek bolar, ýöne munda hem gazlar ol gaty siňdirijeler bilen täsir edişmeli däldirler. Onuň üçin gaty siňdirijileri siňdiriji sütünlere ýa-da U-görnüşindäki turbalara ýerleşdirýärler, we olaryň içinden degişli gazlary goýberýärler.

Gazlary bölmekde gaz-suwuklyk ýa-da gaz hromatografiýalardan peýdalanmak hem bolar.

Käbir organiki maddalaryň sintezlerine degişli işler

TEJRIBE IŞI №1

Ýodoformyň sintezi

Reaksiyanyň deňlemesi:

1. $H_3C{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 + 3J_2 \rightarrow CJ_3{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 + 3HJ$

$$CJ_3{-}\underset{\underset{O}{\|}}{C}{-}CH_3 + NaOH \rightarrow CHJ_3 + CH_3COONa$$

2. $CH_3{-}CH_2{-}OH + 4J_2 + 6NaOH \rightarrow CHJ_3 + 5NaJ + HCOONa + 5H_2O$

Gerekli reaktiwler: aseton - 4 g. kristal ýod-2 g. kaliý ýodidi - 4 g. natriý gidroksidiniň 10%-li ergini.

Gerekli enjamlar: göwrümi 150 ml bolan himiki stakan, damja guýgujy, Býuhneriň guýgujy.

Işiň ýerine ýetirilişi:

1-nji usul. Himiki stakana 4 g kaliý ýodidini ýerleşdirmeli, onuň üstüne 7-8 ml distillirlenen suw guýmaly. Stakandaky duz eränden soň onuň üstüne 2 g ýod goşmaly.

Enjamlar. Probirkaly ştatiw, spirt çyrasy.

Probirkada albumin ergininiň 1 ml-niň üstüne 1 ml Millonyň reaktiwini (***Millonyň reaktiwiniň taýýarlanyşy:*** *1 g simaby 2 ml konsentrirlenen kükürt kislotasynda ilki sowukda, soňra bolsa gyzgynda eredýärler. Soňra ony suwuň iki esse göwrümi bilen gowşadýarlar, 2 sagat dowamynda saklaýarlar we dekantasiýa arkaly çöküdiden aýyrýarlar*) goşmaly we ony gyzdyrmaly. Netijede goýy kerpiç-gyzyl reňkli suwuklyk emele gelýär.

Millonyň reaksiýasy esasan hem beloklarda tiroziniň bardygyny açmak üçin ulanylýar.

3.4. Maddalary arassalamagyň hromatografiýa usullary

Hromatografiýa – bu haýsy hem bolsa bir eredijiniň ýa-da bölüji gurşawyň ulanylmagy bilen eräň maddalaryň garyndysyny bölmekligiň usulydyr. Bölüji gurşaw hökmünde kagyz ýa-da haýsy hem bolsa bir turşy material, meselem kremniý oksidi ýa-da alýuminiý oksidi we ş.m. ulanylyp bilner. Hromatografiýa usuly garyndylaryň düzüm böleklerini derňemekde hem-de olaryň düzüm böleklerini arassa görnüşinde bölüp almakda ulanylyp bilner.

Bölünýän garyndynyň agregat ýagdaýyna baglylykda ol suwuklyk, gaz we gaz-suwuklyk hromatografiýalara bölünýär. Gurnalyşy boýunça bolsa, sütünleýin hem-de kagyz we ýuka gatlak hromatografiýalara bölünýärler.

Gaty we suwuk organiki maddalary arassalamakda we bölmekde köplenç ***sütünleýin hromatografiýany*** ulanýarlar (Surat 30.). Sütün hökmünde býuretkany ýa-da ýörite niýetlenen çüýşeden ýasalan guraly ulanmak bolar. Sütüniň aşaky bölegine çüýşe pagtasyny dykyp, onuň üstüni adsorbent (alýuminiý ýa-da kremniý oksidleri, silikagel we ş.m.) bilen doldurýarlar. Onuň üstünden bölünmeli garyndy maddany ýerleşdirýärler. Soňra ol garyndynyň üstüne ýörite erediji (oňa *elýuent* diýilýär, hereketsiz fazanyň gatlagyndan çykýan we özünde garyndynyň eräň düzüm böleklerini saklaýan eredijä bolsa *elýuat* diýilýär) guýulýar, ol hem haýallyk bilen sütün boýunça aşak akyp gaýdýar we öz ýany bilen garyndynyň düzüm böleklerini (komponentlerini) hem alyp gaýdýar. Netijede dürli düzüm bölekler dürli aralyklara süýşýärler (paýlanýarlar). Eredijiniň elmydama goşulyp durulmagy garyndynyň ähli düzüm böleklériniň haýallyk bilen sütünden geçmegine getirýär, netijede bolsa olary bölüp almak bolar.

Kagyz hromatografiýa. Kagyz hromatografiýa hem sütünli hromatografiýanyň esaslaryna daýanýar, munda

aratapawut adsorbent hökmünde kagyzyň ulanylýanlygydyr. Erediji hökmünde adatça suw, etanol, buzlaşan uksus kislota, butanol we beýlekiler ýa-da käbir maddalaryň garyndysy ulanylýar.

Erediji kagyz boýunça hereket etdigiçe ol derňelýän maddany "garşy" alýar, düzüm bölekleriň zonalary kagyzda ýüze çykýar. Haçan-da erediji kagyz lentanyň ýokarsyna çykanda bölünme tamamlanýar.

Kagyz hromatografiýasy paýlaşdyryjy hromatografiýa hasaplanylýar.

Ýuka gatlak hromatografiýa. Bu usulda üst gatlagy adsorbent bilen ýapylan (berkidilen) ýörite plastinalar ulanylýar. Ýa-da bolmasa berkidilen gatlak (adsorbent) hökmünde alýuminiý, kalsiý ýa-da magniý oksidlerini**,** silikageli ulanmak bolar. Garyndyny hem şol plastinkanyň üstüne deň derejede (2 mm galyňlykda) ýaýradýarlar we ony guradýarlar.

Gaz–suwuklyk we ***gaz hromatografiýalary*** ýörite enjamlarda – *hromatograflarda* geçirilýär. Hromatografiýalaryň bu usullary esasan hem çylşyrymly organiki birleşmeleri derňemekde giňden ulanylýar. Olar birnäçe wagtyň içinde garyndyda saklanýan maddalaryň tebigaty barada maglumat almaga we olaryň düzüm bölekleriniň saklanmak mukdaryny kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Probirka albumin ergininden 1 ml guýmaly, onuň üstüne 2 damja misiň kuporosyny damdyrmaly. Netijede belogyň molekulasynda peptid baglanyşygyň
–CO−NH− bardygyny subut edýän gyzyl-melewşe reňk peýda bolýar.

Beloklaryň dargama önümleri – polipeptidler hem biuret reaksiýany berýärler. Emele gelýän mis komplekslerіniň reňkleri peptid baglanyşygy arkaly baglanyşan aminokislotalaryň sany bilen kesgitlenilýär. Dipeptidler gök reňk, tripeptidler – melewşe, tetrapeptidler we has çylşyrymly peptidler – gyzyl reňki berýärler.

Käbir –CS−NH−, −C(NH)NH− ýaly atomlar toparlary hem molekulada ýygnanyp biuret reaksiýasyny berýärler. Bu tejribe geçirilende mis duzunyň köp goşulmagynyň öňüni almalydyr, sebäbi, netijede emele gelýän mis (II) gidroksidiniň gök reňki, peýda bolýan melewşe reňkiň görünmegine päsgel berýär.

Tejribe №61. *Beloklardaky kükürdi açmak.*

Reaktiwler. Ýumurtga albumininiň 10%-li ergini, natriý gidroksidiniň 30%-li ergini, uksusturşy gurşun ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, spirt çyrasy.

Probirka albumin ergininden 1 ml guýmaly, üstüne bolsa natriniň gidroksidiniň ergininden 1 ml we uksusturşy gurşundan 1-2 damja goşmaly. Ergin gaýnadylanda kükürtli gurşunyň goňur-gara çökündisi peýda bolýar.

Tejribe №62. *Millonyň täsirleşmesi.*

Reaktiwler. Ýumurtga albumininiň 10%-li ergini, Millonyň reaktiwi.

Tejribe №59. ***Beloklaryň ksantoproteýin reaksiýasy.***

Reaktiwler. Ýumurtga albumininiň 10%-li ergini, konsentrirlenen azot kislotasy, ammiak ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, spirt çyrasy.

Probirka ýumurtga albumininiň ergininden 1-2 ml guýmaly, üstüne 1-2 ml konsentrirlenen azot kislotasyny goşmaly. Garyndyny gyzdyrmaly, netijede belok sary reňke eýe bolýar. Onuň üstüne ammiak ergini goşulanda ol mämişi reňke eýe bolýar.

Ergıniň reňklenmegi belogyň molekulasynda galan aromatiki aminokislotalaryň nitrirlenmeginiň netijesinde ýüze çykýar.

Ksantoproteýin reaksiýasy belogyň düzümindäki ýekeleýin ýa-da kondensirlenen aromatiki ýodrolary, ýagny fenilalanin, tirozin, triptofan ýaly kislotalaryň galyndylaryny açmak üçin ulanylýar. Sary reňkiň ýüze çykmagy hem şol ýadrolaryň azot kislotasy bilen nitrirlenmegi we polinitrobirleşmeleriň emele gelmegi sebäpli bolup geçýär. Şular ýaly maddalarda aşgar gurşawda sary reňkiň mämişi reňke geçmegini has güýcli reňklenen anionlaryň emele gelmegi bilen düşündirmek bolar.

Kislotalaryň beloklara täsiri netijesinde emele gelýän kislota albuminatlary suwda we duzlaryň gowşadylan erginlerinde eremeýärler, ýöne aşgarlarda we gowşadylan kislotalarda gowy ereýärler.

Tejribe №60. ***Beloklaryň biuret reaksiýasy.***

Reaktiwler. Ýumurtga albumininiň 10%-li ergini, natriý gidroksidiniň 10%-li ergini, mis kuporosynyň 2%-li ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

4. ORGANIKI BIRLEŞMELERIŇ ESASY HEMIŞELIKLERINI KESGITLEMEK

4.1.Maddalaryň eremek we gaýnamak temperaturalaryny kesgitlemek

Gaty maddalaryň eremek temperaturasyny kesgitlemek üçin, onuň arassalanan az mukdaryny alyp oňat edip guratmaly, soňra un ýaly edip owratmaly we ony çüýşe turbajygyndan süýndirilip ýasalan bir ýany ýapyk kapilýarjyga ýerleşdirmeli (*Surat 29.*). Soňra ol kapilýarjygy termometriň aşaky ujuna berkidip, termometri hem gurala ýerleşdirmeli. Guralyň gurluşy içinde gaýnamak temperaturasy ýokary bolan (gliserin ýa-da kons. kükürt kislotasy) suwuk maddaly, bokurdagy uzyn, düýbi togalak kolbadan, şol kolbanyň içine hem batyrylan uzyn probirkadan ybaratdyr. Şol probirkanyň içine hem termometri ýerleşdirýärler. Gural ýuwaşlyk bilen gyzdyrylyp başlananda wagtyň geçmegi bilen kapilýarjykdaky gaty madda eräp başlaýar. Şol pursatda hem termometriň görkezýän simap sütünini bellemeli, ol hem şol maddanyň eremek temperaturasy bolýar. Köplenç arassa maddalaryň belli bir eremek temperaturasy bardyr. Eger-de ol maddanyň düzüminde garyndy bar bolsa, onda ol onuň eremek temperaturasyny peseldýär.

Suwuk maddalaryň gaýnamak temperaturalaryny kesgitlemekde adaty ýönekeý kowgynyň ýa-da fraksiýa kowgysynyň usulyndan peýdalanmak bolar. Onuň üçin ýönekeý ýa-da fraksiýa kowgysy üçin gerek bolan guraly ýygnaýarlar, suwuk maddany kowgy edilýän kolba ýerleşdirýärler we ony ýuwaşlyk bilen gyzdyrýarlar. Haçan-da kolbadaky suwuklyk gaýnap başlanda we onuň bugy sowadyja baryp, kondensirlenip, kabul edijä ilkinji damja daman pursaty termometriň simap sütünjiginiň görkezýän temperaturasyny bellemeli, şol hem ol suwuklygyň gaýnamak temperaturasy bolýar.

4.2.Maddalaryň dykyzlygyny kesgitlemek

Suwuk maddalaryň dykyzlyklaryny kesgitlemegiň iki sany usuly bar.

Suwuklyklaryň dykyzlyklaryny çalt kesgitlemekde dürli ölçeglerdäki areometrlerden peýdalanmak bolar. Onuň üçin silindri kesgitlenilýän suwuklykdan dolduryp, onuň içine areometri ýerleşdirmeli. Şonda areometrdäki belgilenen şkala onuň dykyzlygyny görkezýär.

Dykyzlygy kesgitlemegiň ýene-de bir usuly piknometriki usuldyr. Piknometrler hem dürli ölçeglerde (2, 3, 5, 10 ml) bolýarlar. Terezide piknometriň boş agramyny, soňra onuň içi distillirlenen suwly agramyny hem-de içi barlanylýan suwuklykly agramyny çekmeli. Alnan ululyklary formulada goýup, ol suwuklygyň dykyzlygyny kesgitläp bolar. Dykyzlygy kesgitlemegiň formulasy $\rho=P_1-P_2/P_s$, bu ýerde P_1- içi barlanylýan suwuklykly piknometriň agramy, P_2 – boş piknometriň agramy, P_s - içi suwly piknometriň agramy.

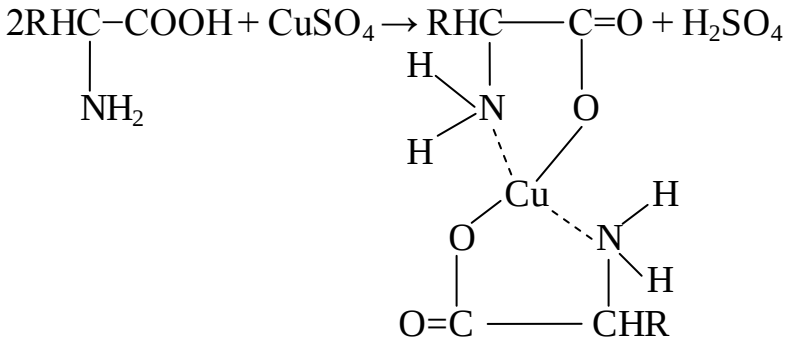
Suwuklyklaryň dykyzlyklaryny belli bir otag temperaturasynda kesgitlemekligi ýatdan çykarmaly däldir.

4.3. Maddalaryň döwülme görkezijilerini kesgitlemek

Döwülme görkeziji maddalaryň has wajyp fiziki hemişeliklerиniň hataryna degişlidir.

Suwuklyklaryň döwülme görkezijilerini tejribelerde ulanylýan refraktometrlerde kesgitlemek bolar. Onuň üçin suwuk maddanyň bary-ýogy birnäçe damjasy gerek bolýar. Refraktometrlerde döwülme görkeziji örän durnukly temperaturada kesgitlenilýär we ondaky sanlar dördünji bellige çenli alynýar.

Misiň duzlary bilen geçýän reaksiýalar. Gowşak turşy gurşawda aminokislotalar misiň duzlary bilen açyk-gök reňkli helatlary emele getirýärler:



Tejribe №58.

Reaktiwler. α–aminokislota, mis kuporosy, natriý asetaty.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

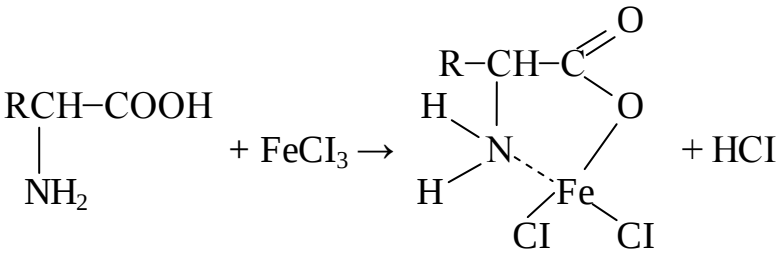
Aminokislotanyň 1%-li ergininiň 1 ml probirka guýup, onuň üstüne mis kuporosynyň we natriniň asetatynyň bölejik kristalyny atmaly. Netijede ergin goýy-gök reňke eýe bolýar.

Beloklary tanamak üçin hem birnäçe hil reaksiýalary bardyr.

AMINOKISLOTALAR. BELOKLAR.

Aminokislotalar öz düzümlerinde şol bir wagtyň özünde hem karboksil hem-de aminotopar saklaýarlar. Aminokislotalar molekulalarynda aminotoparyň ýerleşişine görä özaralarynda α, β, γ, -aminokislotalara bölünýärler. Biz aşakdaky tejribelerde organizmleriň ýaşaýşynda uly ähmiýeti bolan α–aminokislotalaryň tanalyş reaksiýalaryny mysal getirdik. Aminokislotalaryň beýleki görnüşlerini amino we karboksil toparlara degişli bolan reaksiýalar arkaly açyp bolýar.

α –Aminokislotalaryň $FeCl_3$ bilen täsiri. Suwly erginde $FeCl_3$ aminokislotalara täsir edende gyzyl reňke reňklenen helatlar emele gelýär:



Mineral kislotalar goşulanda reňk ýitýär.

Tejribe №57.

Reaktiwler. 1 g α–aminokislota, 3%-li $FeCl_3$.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

0,05 g α–aminokislotany 1 ml suwda eretmeli, üstüne bir damja $FeCl_3$ goşmaly. Ýüze çykan gyzyl reňk aminokislotanyň bardygyny subut edýär.

Käbir suwuk maddalaryň dykyzlyklary, döwülme görkezijileri we gaýnamak temperaturalary

Tablisa 4.

№	Birleşmeleriň atlary	ρ_4^{20}	n_D^{20}	Gaýnamak temperaturasy ^0C
1.	*Suw*	*1,0000*	*1,3329*	*100*
2.	*Geksan*	*0,6548*	*1,3750*	*68,742*
3.	*Dekan*	*0,73005*	*1,41203*	*174,1*
4.	*Halkalygeksan*	*0,77855*	*1,4266*	*81,4*
5.	*Benzol*	*0,8790*	*1,5011*	*80,5*
6.	*Toluol*	*0,8669*	*1,4969*	*110*
7.	*o-Ksilol*	*0,8802*	*1,5055*	*144,41*
8.	*m-Ksilol*	*0,8642*	*1,4972*	*139,1*
9.	*p-Ksilol*	*0,8611*	*1,4972*	*138,35*
10.	*Kumol*	*0,8618*	*1,4915*	*152,39*
11.	*Hloroform*	*1,488*	*1,4455*	*61,15*
12.	*Brombenzol*	*1,4951*	*1,5572*	*156*
13.	*Dihloretan*	*1,2570*	*1,4448*	*83,47*
14.	*Tetrahlormetan*	*1,5954*	*1,4607*	*76,75*
15.	*Metanol*	*0,7928*	*1,3288*	*64,509*
16.	*Etanol*	*0,7893*	*1,3611*	*78*
17.	*Propanol*	*0,8044*	*1,3854*	*97,2*
18.	*Izopropanol*	*0,7851*	*1,3776*	*82,40*
19.	*Butanol*	*0,8098*	*1,3993*	*117,4*
20.	*Izobutanol*	*0,8027*	*1,3878*	*108,1*
21.	*Amil spirti*	*0,8144*	*1,4099*	*137,8*
22.	*Izoamil spirti*	*0,812*	*1,4078*	*131,4*
23.	*Allil spirti*	*0,8540*	*1,4135*	*97*
24.	*Benzil spirti*	*1,0455*	*1,5396*	*205*

dowamy

25.	*Etilenglikol*	*1,1155*	*1,4319*	*197,85*
26.	*Gliserin*	*1,2604*	*1,4729*	*290 (d)*
27.	*Dietil efiri*	*0,7135*	*1,3526*	*34,5*
28.	*Aseton*	*0,7908*	*1,3591*	*56*
29.	*Halkalypentanon*	*0,948*	*1,4366*	*130*
30.	*Garynja kislotasy*	*1,2196*	*1,3714*	*100,7*
31.	*Uksus kislotasy*	*1,0492*	*1,3720*	*118,1*
32.	*Ýag kislotasy*	*0,9577*	*1,3980*	*163,5*
33.	*Akril kislotasy*	*1,0511*	*1,4224*	*141,6*
34.	*Metilformiat*	*0,975*	*1,344*	*31,5*
35.	*Etilasetat*	*0,901*	*1,3728*	*77,15*
36.	*Nitrobenzol*	*1,2082*	*1,5545*	*210*
37.	*Dietilamin*	*0,7056*	*1,3864*	*56,3*
38.	*Anilin*	*1,02173*	*1,5863*	*184,4*
39.	*Dioksan*	*1,03375*	*1,4224*	*101,32*
40.	*Piridin*	*0,9819*	*1,5095*	*115,3*

Enjamlar. Aýna bölejigi, damdyrgyç.

Damdyrgyjyň kömegi bilen gazet bölejigine duzturşy aniliniň ergininden damdyrmaly (gazet kagyzy düzüminde elmydama köp lignin saklaýar). Netijede çaltlyk bilen sary-mämişi tegmil peýda bolýar. Şol erginden hili ýokary bolan kagyz bölejigine hem damdyrmaly, kagyzyň hili näçe ýokary bolsa şonça-da onuň düzüminde lignin az bolýar we reňkiň emele gelmegi peselýär. Süzgüç kagyzy arassa kletçatka bolmak bilen, öz düzüminde lignin saklamaýar, olarda reňk peýda bolmaýar.

Duzturşy anilin ergininden aýna bölejiginiň üstünde damdyrgyjyň kömegi bilen dürli ýerde iki damja damdyryň, olaryň biriniň üstüne bir damja $K_2Cr_2O_7$ we H_2SO_4 , beýlekisine bir damja $CaOCI_2$ damdyryň. Netijede aniliniň okislenme önümleriniň emele gelmegi bilen, ol damjalar $K_2Cr_2O_7$ bilen soňy bilen gara reňke geçýän gara-gök, $CaOCI_2$ bilen bolsa soňy bilen gara-gök reňke geçýän gara-mämişi reňki berýärler.

$RNH_2 + HCI \rightarrow [RN^+H_3]CI^-$

Tejribe №54. ***Ikilenji aminleriň natriý nitroprussidi we asetaldegid bilen reaksiýasy.***

Reaktiwler. Ikilenji amin, düzüminde 10% asetaldegidini saklaýan natriý nitroprussidiniň 1%-li ergini, 2%-li soda ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Barlanylýan aminiň 1 ml täze taýýarlanan natriniň nitroprussid ergininiň 1 ml bilen garyşdyrmaly. Garyndyny sodanyň 1 ml ergini bilen işlemeli. Eger-de barlanylýan maddada ikilenji amin bar bolsa, onda gök ýa-da melewşe reňk peýda bolýar.

Tejribe №55. ***Üçülenji aminleriň limon kislotasynyň uksus angidridindäki ergini bilen açylyşy.***

Reaktiwler. 2 g limon kislotasynyň 100 ml uksus angidridindäki ergini, üçülenji amin.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, gyzdyryjy enjam.

Taýýarlanan erginden 1-2 damja alyp, ony barlanylýan amin bilen garyşdyrmaly. Garyndyny gaýnaýan suwly gapda gyzdyrmaly. Eger-de üçülenji amin bar bolsa, onda purpur-gyzyl reňkli ergin emele gelýär.

Tejribe №56. ***Aniliniň reňkli reaksiýasy.***

Reaktiwler. Duzturşy anilin, gazet, süzgüç kagyzlarynyň bölejikleri, 0,5 n. $K_2Cr_2O_7$, 2 n. H_2SO_4, $CaOCI_2$ doýan ergini.

5. ORGANIKI BIRLEŞMELERI TANAMAKLYGYŇ USULLARY

5.1.Öňünden geçirilýän barlaglar

Täze alnan maddanyň ilkibaşda gözden geçirilmegi we onuň käbir fiziki häsiýetleriniň kesgitlenilmegi ol maddanyň organiki birleşmeleriň haýsy görnüşine degişlidigini anyklamaga mümkinçilik berýär. Meselem, aromatiki α-diketonlar, nitro- we nitrozobirleşmeler sary reňkli, hinonlar we azobirleşmeler – sarydan-gyzyl reňkde bolýarlar. Ýöne saklanýan garyndylar reňki üýtgedip bilerler. Birleşmeleriň aýratyn görnüşleri, meselem fenollaryň, aminleriň, çylşyrymly efirleriň, tiobirleşmeleriň häsiýetli yslary bolýar.

Maddalar kesgitlenende ilki bilen olaryň agregat ýagdaýyny, reňkini we ysyny anyklaýarlar. Gaty maddalarda olaryň ýagdaýyny (kristal ya-da amorf) we kristallaryň görnüşini (prizma, iňňe we ş.m.) kesgitleýärler. Gaty maddalarda barlanylýan maddanyň az mukdaryny alyp demir şpatelinde ýa-da mis simjagazynda seresaplylyk bilen gyzdyryp onuň ereýjiligine syn edýärler, soňra ondan az mukdarda alyp oduň ýalnynda ýakyp zol emele getirýändigini ýa-da getirmeýändigini kesgitleýärler. Eger-de zol emele gelse, onda barlanylýan madda öz düzüminde metal ýa-da käbir duzlaryň garyndysyny saklaýar.

Eger-de madda mis simjagazynyň üstünde ýakylsa, onda şol bir wagtda onuň düzüminde galogenleriň bardygyny hem kesgitläp bolýar (Beýlşteýniň usuly). Ýalnyň ýaşyl reňki almagy hloruň, bromuň we ýoduň bardygyna şaýatlyk edýär. Mis ftoridi uçujy däl, şonuň üçin ftory bu usul arkaly kesgitläp bolmaýar. Haçan-da ol madda dargamazdan ereýän bolsa, onda onuň eremek temperaturasyny kesgitlemeli. Eremek temperatura takyk bolmasa, onda ol maddany hemişelik eremek

temperaturasyna eýe bolýança birnäçe eredijilerde täzeden kristallaşdyrmaly. Arassalanandan soňra ol maddanyň molekulýar massasyny kesgitlemek bolar. Suwuk maddalar üçin atmosfera basyşynda olaryň gaýnamak temperaturalaryny kesgitleýärler.

5.2. Element derňewi

Organiki birleşmeleriň düzüminde ugleroddan başga-da has giň ýaýran elementler – wodorod, kislorod, azot, galogenler, kükürt we fosfor bar. Adaty hil derňewleriň kömegi bilen organiki birleşmeleri derňew edip bolmaýar.

Azody, kükürdi we beýleki elementleri açmak üçin olary saklaýan organiki maddalary dargadýarlar. Netijede ol elementler organiki däl birleşmelere geçýärler. Meselem, uglerod onuň (IV) oksidine, wodorod – suwa, azot natriý sianidine, kükürt natriý sulfidine, galogenler natriý galogenidine öwrülýärler.

Organiki maddalaryň düzümindäki uglerody we wodorody kesgitlemek işi, haçan-da ol madda tebigy maddalaryň garyndysyndan bölünip alnanda we onuň organiki birleşmelere degişlidigi näbelli bolan ýagdaýynda amala aşyrylýar. Onuň üçin ony ýokary temperatura çydamly probirkada ýakýarlar. Onuň sowuk diwarynda kondensirlenen suw ol maddanyň düzüminde wodorodyň bardygyny aňladýar. Emele gelen gazy gaz çykaryjy turbajyk arkaly hek suwuna batyrmaly, onuň bulanmagy uglerodyň bardygyna şaýatlyk edýär.

Azody, kükürdi, galogenleri (ftordan başgasy) kesgitlemek üçin ol maddany minerallaşdyrýarlar. Bu usul organiki birleşmelerdäki beýleki elementleri (ugleroddan, kisloroddan we wodoroddan başgalary) kesgitlemäge

Tejribe №52.

Reaktiwler. p-Dimetilaminobenzaldegidiň benzoldaky ergini, propilaminiň efirli ergini.
Enjamlar. Süzgüç kagyzy, guradyjy şkaf.

Süzgüç kagyzyna *p*-dimetilaminobenzaldegidiň benzoldaky ergininden birnäçe damja damdyryp, onuň üstüne bolsa propilaminiň efirli ergininden damdyrmaly we ony guradyjy şkafda (100^0C) 3-4 min. dowamynda saklamaly. Netijede ol kagyzda sary-mämişi tegmil emele gelýär.

Tejribe №53. *Birlenji aminleriň izonitril reaksiýasy.*

Reaktiwler. Birlenji amin ýa-da onuň duzy, etanol, natriniň gidroksidiniň gowşadylan ergini, hloroform.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, spirt çyrasy.

Birlenji aminiň ýa-da onuň duzunyň 0,5 gramyny 1 ml etanolda eretmeli. Onuň üstüne 2 ml aşgar erginini we birnäçe damja hloroform damdyrmaly. Garyndyny çaltlyk bilen gaýnaýança gyzdyrmaly. Güýçli ýakymsyz ys izonitriliň emele gelendigini hem-de barlanylýan maddada birlenji aminotoparyň bardygyny aňladýar:

$$[RN^+H_3]Cl^- + NaOH \rightarrow RNH_2 + NaCl + H_2O$$

$$R{-}NH_2 + CHCl_3 + 3NaOH \rightarrow R{-}N{=}C\mathbf{:} + 3NaCl + 3H_2O$$

izonitril

Izonitriliň zäherliligi sebäpli tejrbeden soň duz ýa-da kükürt kislotasy bilen onuň gidroliz reaksiýasyny geçirmelidir:

$$R{-}N{=}C\mathbf{:} + 2H_2O \rightarrow RNH_2 + HCOOH$$

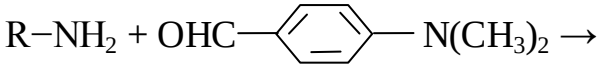
Tejribe №51.

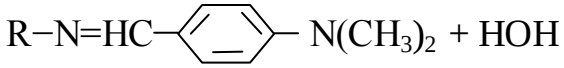
Reaktiwler. Dietilaminiň efirdäki ergini, 2,4-dinitrohlorbenzolyň 1%-li efirli ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar, suw banýasy.

Probirka dietilaminiň 1 ml guýup, onuň üstüne 2,4-dinitrohlorbenzolyň ergininden 1 ml goşmaly. Onuň efirini suw banýasynda bugartmaly. Emele gelýän sary ýa-da goňur tegmil aminiň bardygyny subut edýär.

Bu reaksiýany düzüminde azot saklaýan esas häsiýetli geterohalkaly birleşmeler (piridin, hinolin, imidazol, purin we ş.m.) hem berýär.

Birlenji aminleriň p-dimetilaminobenzaldegid bilen (Erlihiň reaksiýasy) açylyşy. Birlenji aminotopar bilen birleşen birleşmeler *p*-imetilaminobenzaldegid bilen birleşip, sary reňkli Şiffiň esasyny emele getirýärler:





Reňkli birleşmeleri şeýle hem käbir geterohalkaly birleşmeler (indol we ş.m.) hem berýär.

mümkinçilik berýär. Kükürdiň bar ýerinde, ýa-da onuň ýok ýerinde (meselem nitrobirleşmelerde) azody kesgitlemek kyn bolýar. Onuň ýaly ýagdaýda ol maddanyň az mukdaryny kalsiý oksidi we sink bilen gyzdyrýarlar, bölünip çykýan ammiagy onuň ysy boýunça ýa-da indikator kagyzy bilen kesgitläp bolýar.

Tejribe №1. ***Uglerody açmak.***

Reaktiwler: şeker (un, krahmal), kagyz, benzol, kükürt kislotasynyň 1%-li ergini, konsentrirlenen kükürt kislotasy.
Enjamlar: farfor jamjagazy, aýna silindri, farfordan ýasalan üçburç, kesgiç (skalpel).

Organiki birleşmeleriň kömürleşmesi (garalmasy) – organiki birleşmelerdäki uglerody kesgitlemegiň iň ýönekeý usulydyr. Käbir organiki birleşmeler ýakylanda, käbiri bolsa konsentrirlenen kükürt kislotasy täsir etdirilende kömürleşýär.
a)Farfor jamjagazyna az mukdarda (0,1 g) şeker ýa-da un guýmaly we ony ştatiwiň halkasynda oturdylan farfor üçburçlyga ýerleşdirmeli. Jamjagazy onuň içindäki madda kömürleşýänça (garalýança) oduň ýalny bilen gyzdyrmaly. Şeker bölejigini gönüden-göni açyk otda hem gyzdyryp kömürleşdirip bolýar. Şeker ýakylandan soň gara reňkli massa galýar.
b)Farfor jamjagazynda 25 g şekeri owratmaly, onuň üstüne 3 ml suw goşmaly we garyndyny göwrümi 50-ml bolan çüýşeden ýasalan silindre guýmaly. Soňra ony aýna taýajygy bilen yzygider garmak arkaly oňa ýuwaş-ýuwaşdan 12,5 ml kons. kükürt kislotasyny goşmaly. Haçan-da kömürleşme geçip başlanda aýna taýajygyny aýyrmaly.

ç)Farfor jamjagazyna 5-6 ml benzol guýmaly we ony ýakmaly. Benzol güýçli gurumlanyp ýanýar, uglerodyň bir bölegi gurum bilen uçýar.

Tejribe №2. ***Maddalary mis (II) oksidi bilen ýakyp uglerody we wodorody açmak.***

Reaktiwler: şeker, mis (II) oksidi, hek suwy, mis (II) sulfaty (suwsuz).
Enjamlar: Probirkalar, gaz çykaryjy turbajykly dyky, pagta bölejigi.

Organiki birleşmelerde uglerody we wodorody bilelikde mis (II) oksidi bilen açmaklyk has giň ýaýran usullaryň biridir. Şunlukda uglerod onuň oksidine, wodorod bolsa suwa öwrülýär.

Gury probirka 0,2-0,3 g saharoza we 1-2 g mis (II) oksidiniň külkesini (poroşogyny) guýmaly. Olary gowy garmaly we olaryň üstünden ýene-de misiň (II) oksidini sepelemeli. Probirkanyň ýokarky bölegine pagta bölejigini dykmaly we onuň üstüne suwsuz mis (II) sulfatyndan sepelemeli. Probirkanyň agzyny gaz çykaryjy turbajykly dyky bilen ýapmaly. Gaz çykaryjy turbajygyň ujuny içinde hek suwy bolan probirka batyryp, olary ştatiwe berkitmeli. Ilki bilen probirkanyň ähli ýerini gyzdyrmaly, soňra aýratynlykda reaksion garyndynyň bar bolan ýerini gyzdyrmaly. Netijede hek suwy bulanýar, mis sulfatynyň reňki gök reňke eýe bolýar. Ol degişlilikde uglerod (IV) oksidiniň we suwuň bölünip çykýandygyny añladýar.

$$C_{12}H_{22}O_{11} + 24CuO \rightarrow 12CO_2 + 11H_2O + 24Cu$$

Probirka 2 ml krahmal erginini we 1 ml etanol guýup, oňa 1 damja ýod erginini damdyrmaly. Garyndyny mazaly çaýkamaly. Şeýlelikde erginde gök reňk emele gelmän, (açygrak çalymtyl-goňur) boz reňk emele gelýär.

Ýod krahmal reaksiýasy analitiki himiýada krahmaly, şeýle hem ýody açmakda ulanylýar. Krahmal ýodometriýa usulynda indikator hökmünde giňden ulanylýar.

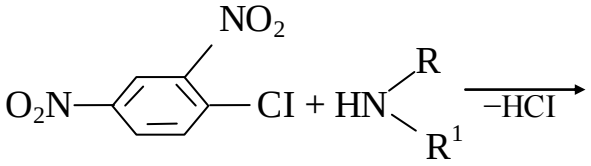
AMINLER

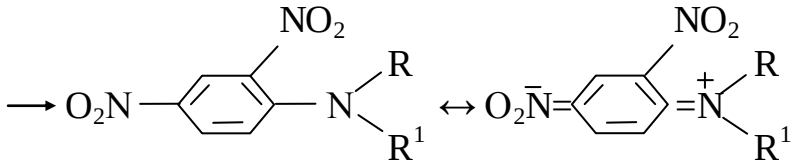
Aminler esas häsiýetini ýüze çykarýarlar. Ony indikatorlar arkaly subut etmek bolar. Aminleriň suwly erginleri fenolftaleýin indikatorynyň reňkini üýtgedýär:

$$RNH_2 + HOH \leftrightarrow RNH_3 + OH^+$$

Aminotoparyň 2,4-dinitrohlorbenzol bilen açylyşy.

Reňksiz 2,4-dinitrohlorbenzolyň molekulasynda hlor örän hereketjeňdir we ol aminler bilen täsirleşmäge ukyply. Netijede sary reňkli önüm emele gelýär:





beýlekisine kobaltyň sulfatynyň erginini damdyrmaly. Içinde kobaltyň duzy bolan probirkada melewşe reňk, nikeliň duzy bolan probirkada ýaşyl reňk peýda bolýar.

Tejribe №49. ***Gaýtarylýan disaharidleriň ammiak we metilamin bilen reaksiýasy.***

Reaktiwler. Maltozanyň 5%-li ergini, ammiagyň 10%-li ergini, duzturşy metilaminiň 5%-li ergini, natriý gidroksidiniň 20%-li ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar.

Probirka 1 ml maltoza erginini guýmaly we oňa 1 ml ammiak ergininden goşmaly. Garyndyny silkelemeli we gyzyl reňk peýda bolýança ony suw banýasynda 80-90 ^{0}C temperaturada gyzdyrmaly.

Başga bir probirkada 2 ml maltoza bilen 1 ml duzturşy metilaminiň erginini garyşdyrmaly. Garyndyny 3-5 min. gyzdyrmaly. Probirka sowandan soň oňa güýçli aşgar gurşaw emele gelýänçä damjalap natriniň gidroksidiniň erginini täsir etdirmeli. Netijede probirkada soňy bilen açyk-gyzyl reňke öwrülýän sary reňk peýda bolýar.

Tejribe №50.

Reaktiwler. Krahmalyň we ýoduň ergini, etanol.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar.

Probirka 2-3 ml krahmal erginini guýup, onuň üstüne 1-2 damja ýod erginini damdyrmaly. Şeýlelikde, ergin goýy-gök reňke boýalýar. Erginli probirka gyzdyrylanda emele gelen gök reňk ýitýär, sowadylanda bolsa ýene-de gök reňk peýda bolýar.

Tejribe №3. ***Organiki maddalary natriý metaly bilen eredip azody açmak.***

Reaktiwler: moçewina, natriý metaly, demir (II) sulfatynyň 1%-li ergini, demir (II) hloridiniň 1%-li ergini, duz kislotasynyň 10%-li ergini.
Enjamlar: farfor jamjagazy, probirkaly ştatiw, lakmus kagyzy.

Bu usulyň esasy manysy şundan ybarat, ýagny organiki maddalar natriý metaly bilen eredilende olar dargaýarlar, onuň düzümindäki azot bolsa uglerod we natriý bilen natriý sianidini emele getirýärler:

azot saklaýan organiki birleşme + Na → NaSN + ...

Emele gelen natriniň sianidini berlin lazuryna öwrüp açýarlar. Gury probirka moçewinanyň ($H_2N{-}CO{-}NH_2$) birnäçe kristaljygyny we bir däne natriý metalyny atmaly (moçewinanyň ýerine başga bir azot saklaýan organiki birleşme – anilini, asetanilini, ýumurtga belogyny we ş.m. alsaň hem bolýar). Probirkany oduň ýalnynda seresaplylyk bilen gyzdyrmaly (kiçiräk partlama bolmagy mümkin). Işiň dowamynda natriniň moçewina bilen doly eräp garyşmagyny gazanmalydyr. Bolmasa natriniň sianidi emele gelmeýär. Şoňra erän garyndyny içinde 3-5 ml distillirlenen suw bolan farfor jamjagazyna guýmaly (eger-de natriý metaly doly reagirleşmedik bolsa, partlama emele gelmegi mümkin), garyndynyň böleklerini owratmaly. Eger-de organiki madda dargamadyk bolsa, onda onuň goňur-gara reňki bolýar. Munuň ýaly ýagdaýda barlanylýan maddanyň natriý metaly bilen gyzdyrylmagyny (eredilmesini) gaýtalamaly.

Ergini probirka guýmaly, onuň üstüne demir (II) sulfatynyň we hloridiniň 1%-li ergininden 3-4 damja goşmaly. Netijede demir (II) gidroksidiniň hapa-ýaşyl reňkli çöküdisi we

demir (III) gidroksidiniň goňur reňkli çöküdisi emele gelýär. Eger-de erginde natriý sianidi köp mukdarda bolsa, onda natriniň geksasianoferraty emele gelýär:

$$2NaCN + Fe(OH)_2 \rightarrow Fe(CN)_2 + 2NaOH$$

$$Fe(CN)_2 + 4NaCN \rightarrow Na_4[Fe(CN)_6]$$

natriniň geksasianoferraty

Probirkadaky garyndyny garyşdyrmaly, soňra ony duz kislotasynyň 10%-li ergini bilen turşatmaly. Demir gidroksidleriniň çöküdileriniň garyndysy ereýär we gök reňk (*berlin lazury*) peýda bolýar. Birnäçe wagtdan probirkada gök çöküdi çökýär. Eger-de berlin lazury az mukdarda bolsa, onda ol ýaşyl reňkde bolýar we wagtyň geçmegi bilen gök reňki alýar. Berlin lazury natriniň geksasianoferratynyň üç walentli demriň ionlary bilen täsir edişmesi netijesinde emele gelýär. Aşgar gurşawda dissosirlenmedik demriň (III) gidroksidi saklanýar, ionlar bolsa turşy gurşawda emele gelýär, şonuň üçin berlin lazury hem turşy gurşawda emele gelýär:

$$Fe(OH)_3 + HCI \rightarrow FeCI_3 + H_2O$$

$$3Na_4[Fe(CN)_6] + 4FeCI_3 \rightarrow Fe_4[Fe(CN)_6]_3 + 12NaCI$$

berlin lazury

Tejribe №4. Organiki maddalary natriý metaly bilen eredip kükürdi açmak.

Reaktiwler: tiomoçewina, natriý metaly, gurşun asetatynyň 2%-li ergini, natriý nitroprussidiniň 2%-li ergini (täze taýýarlanan), uksus kislotasy, duz kislotasynyň 10%-li ergini.

Tejribe №47. *Süýtdäki laktozanyň açylyşy.*

Reaktiwler. Suw bilen gowşadylan (1:1) süýt, natriý gidroksidiniň 10%-li ergini, uksus kislotasy, Felingiň reaktiwi.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar, spirt çyrasy, fenolftaleýin indikator kagyzy.

Uly bolmadyk himiki stakana 7-10 ml suw bilen gowşadylan süýt guýmaly we ony aýna taýajygy bilen garyşdyrmak arkaly oňa birnäçe damja uksus kislotasyndan damdyrmaly. Turşy gurşawda belogyň uýmasy (kesilmesi) bolup geçýär we ol topbak görnüşinde çökýär.

Çöküdini süzmeli we zyňmaly, süzüntgini bolsa gowşak aşgar gurşawa çenli aşgar ergini bilen bitaraplaşdyrmaly. Soňra ondan 2 ml bölüp almaly we onuň üstüne 2 ml Felingiň reaktiwini guýmaly, garyndyny garyşdyrmaly we onuň ýokarky gatlagyny gaýnaýança gyzdyrmaly. Netijede probirkanyň ýokarky gatlagynda gyzyl reňkli Cu_2O çöküdisine öwrülýän CuOH sary reňkli çöküdisi emele gelýär. Erginiň aşaky gyzdyrylmadyk bölegi açyk-gök reňkligine galýar.

Süýtde laktoza örän az mukdarda saklanýar: sygyr süýdünde ol 4,0-5,5%, ene süýdünde – 5,5-8,4%.

Tejribe №48. *Nikel we kobalt sulfatlary arkaly saharozanyň açylyşy.*

Reaktiwler. Saharozanyň 10%-li ergini, natriý gidroksidiniň 5%-li ergini, nikel we kobalt sulfatlarynyň 2%-li erginleri.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar.

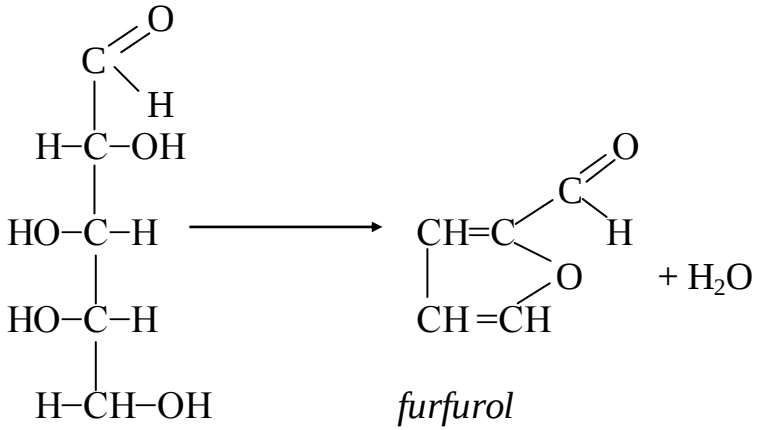
Iki sany probirkalaryň hersine 2-3 ml saharozanyň ergininden we 1 ml natriniň gidroksidiniň ergininden guýmaly. Soňra olaryň birine birnäçe damja nikel sulfatynyň erginini,

Tejribe №46. ***Uksusturşy anilin bilen pentozalaryň reaksiýasy.***

Reaktiwler. Arabinoza ýa-da başga bir pentoza, duz kislotasynyň (1:1) ergini, anilin, uksus kislotasy.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar, spirt çyrasy, süzgüç kagyzy.

Probirka arabinozanyň (ýa-da başga bir pentoza) birnäçe bölejigini atmaly we 2 ml duz kislotasynyň ergini goşmaly. Süzgüç kagyzynyň zolagyna 1-2 damja anilin we uksus kislotasyny damdyrmaly. Soňra ol kagyzy içinde garyndy bolan probirkanyň agzyna eltmeli we probirkany gaýnaýança gyzdyrmaly. 1-2 minutdan soň ol kagyzda açyk bägül-gyzyl tegmil emele geler.

Pentozalar duz kislotasy bilen gyzdyrylanda olaryň degidratasiýasy bolup geçýär we furfurol emele gelýär. Furfurol anilin bilen kondensirlenip reňkli birleşme emele getirýär.



furfurol

Enjamlar: farfor jamjagazy, süzgüç kagyzy, jübtek, kesgiç (skalpel).

Kükürdi hem azodyň açylyşy ýaly açýarlar: ilki bilen organiki maddany natriý metaly bilen gyzdyrmak arkaly dargadýarlar, bölünip çykýan kükürt natriý bilen natriý sianidini emele getirýär. Sulfid ion öz gezeginde adaty hil reaksiýalar bilen açylýar.

Gury probirka az mukdarda tiomoçewina (ýa-da başga kükürt saklaýan organiki birleşme) we bir bölejik natriý metalyny atmaly. Soňra olary №3 tejribedäki ýaly gyzdyrmaly we eretmeli. Natriý sulfidiniň erginini üç bölege bölmeli.

a)Birinji bölegini uksus kislotasy bilen turşatmaly, soňra onuň üstüne 2%-li gurşun asetatynyň ergininden 0,5 ml goşmaly. Suwuklyk goňur ýa-da gara reňke eýe bolýar:

$$Na_2S + Pb(CH_3COO)_2 \rightarrow PbS\downarrow + 2CH_3COONa$$

gara çökündi

b)Erginiň ikinji bölegine 2%-li natriý nitroprussidiniň ergininden 0,5 ml guýmaly. Wagtyň geçmegi bilen goňur reňke öwrülýän gyzyl-melewşe ergin emele gelýär. Bu synag gurşunyň iony bilen kesgitlemekden duýgur bolýar:

$$Na_2S + Na_2[Fe(CN)_5NO] \rightarrow Na_4[Fe(CN)_5NOS]$$

natriniň nitroprussidi

ç)Erginiň üçünji bölegine duz kislotasynyň 10%-li ergininden goşmaly, netijede häsiýetli ys peýda bolýar:

$$Na_2S + 2HCI \rightarrow 2NaCI + H_2S$$

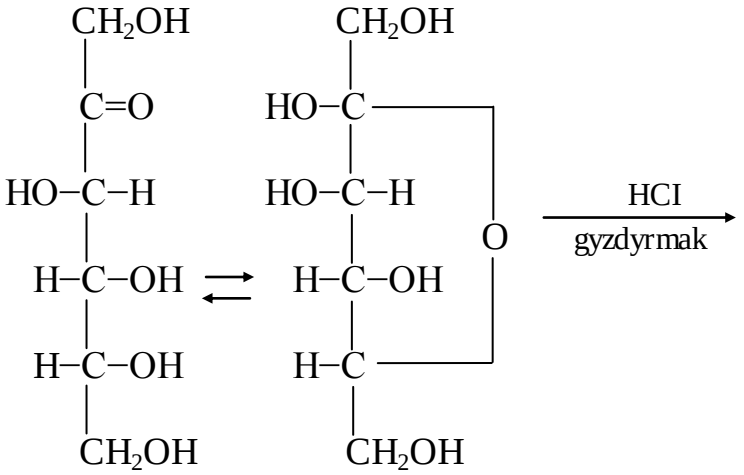
Tejribe №5. ***Fosfory hil taýdan kesgitlemek.***

Reaktiwler: Düzüminde fosfor saklaýan organiki madda, konsentrirlenen we 100%-li kükürt kislotasy, 100%-li azot kislotasy, ammoniý molibdaty, 60%-li azot kislotasy, $KMnO_4$, $NaNO_2$.
Enjamlar: Keldalyň kolbasy, gyzdyryjy enjam, himiki stakan.

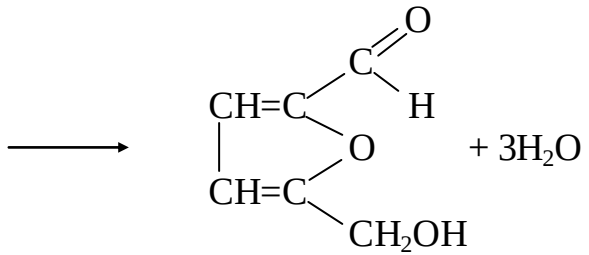
1. Keldalyň kiçiräk kolbasyna barlanylýan maddadan 0,1 g, 4 ml konsentrirlenen we 1 ml 100%-li kükürt kislotasyny ýerleşdirmeli. Garyndyny SO_2 gazynyň buglary peýda bolýança sorujy şkafda gyzdyrmaly. Sowatmaly. Azot kislotasynyň 100%-li ergininden 1 ml goşmaly we ýene-de gyzdyrmaly. Muny haçan-da probirkada reňksiz suwuklyk peýda bolýança gaýtalamaly. Garyndyny distillirlenen suw bilen ýuwmaly we ony 96%-li kükürt kislotasynyň 3 ml we 100%-li azot kislotasy bilen garylyp (1:1) taýýarlanan erginiň 6 ml bilen gowşatmaly. Garyndyny 80-90^{0}C temperatura çenli gyzdyrmaly. Eger-de barlanylýan maddanyň düzüminde fosfor bar bolsa, onda ammonininiň fosforomolibdatynyň sary çöküntdisi emele gelýär.

(Ammoniý molibdatynyň $(NH_4)_6Mo_7O_{24}\cdot 4H_2O$ ergininiň taýýarlanyşy: *5%-li ammoniý molibdatynyň 100 ml bilen 10 n. kükürt kislotasynyň 100 ml garyşdyrýarlar).*

2. Göwrümi 50 ml bolan himiki bulgura 60%-li azot kislotasyndan 5 ml, 0,3 g $KMnO_4$ we 0,1 g barlanylýan maddadan ýerleşdirmeli. Garyndyny asbest torjagazynda sorujy şkafyň içinde 10 min. dowamynda gyzdyrmaly (azot oksidleri bölünip çykýar!). Soňra garynda gara çöküntdi ereýänçä az-azdan 1 g $NaNO_2$ atmaly. Haçan-da garyndy sowanda oňa 5 ml natriý molibdatyny goşmaly. Eger-de barlanylýan maddanyň



fruktoza



5-oksimetilfurfurol

Tejribe №45. ***Ary balyndaky fruktozanyň açylyşy.***

Reaktiwler. Ary balynyň 5%-li ergini, Seliwanowyň reaktiwi.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar, spirt çyrasy.

Bu tejribäni ýokardaka meňzeşlikde geçirmek bolar, ýöne fruktozanyň deregine ary balynyň 5%-li erginini ulanmak bolar.

Aldozalar hem ol reaksiýany berýär, ýöne olarda ol has haýal geçýär.

Tejribe №44. ***Ketogeksoza üçin Seliwanowyň reaksiýasy.***

Reaktiwler. Glýukozanyň we fruktozanyň 1%-li erginleri, Seliwanowyň reaktiwi.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar, spirt çyrasy.

Iki sany probirkanyň hersine 2 ml Seliwanowyň reaktiwinden guýmaly *(**Seliwanowyň reaktiwiniň taýýarlanyşy:** 50 ml konsentrirlenen duz kislotasyny 50 ml suw bilen garyşdyrýarlar. Alnan 100 ml duz kislotasynyň (1:1) ergininde 0,5 g rezorsini eredýärler).* we olaryň birine 2 damja fruktozanyň erginini, beýlekisine şonça glýukozanyň erginini goşmaly.

Probirkalary suw banýasyna ýerleşdirmeli we 80 ^{0}C temperaturany saklamak bilen olary 8 minudyň dowamynda gyzdyrmaly. Soňra ol erginleriň reňklerini deňeşdirmeli. Içinde fruktozanyň ergini bolan probirkada bägül-gyzyl reňkli ergin emele gelýär, içinde glýukozanyň ergini bolan probirkada bolsa hiç-hili üýtgeşiklik bolmaýar.

Seliwanowyň reaksiýasy aldozalary we ketozalary tapawutlandyrmaga mümkinçilik döredýär. Fruktoza (ketoza) duz kislotasy bilen gyzdyrylanda oksimetilfurfurola öwrülýär, ol hem öz gezeginde Seliwanowyň reaktiwiniň düzümine girýän rezorsin bilen kondensasiýa täsirleşmesine girýär, netijede bägül-gyzyl reňke reňklenen birleşme emele gelýär.

düzüminde fosfor bar bolsa, onda ammoniniň fosforomolibdatynyň sary çöküdisi emele gelýär.

Tejribe №6. ***Beýlşteýniň galogenlere synagy (galogenleri açmak).***

Reaktiwler: Hloroform (ýa-da dihloetan, hlorbenzol, brombenzol, ýodoform we ş.m.), suw, duz kislotasy.
Enjamlar: mis simjagazy.

Organiki maddalar mis (II) oksidi bilen ýakylanda onuň okislenmesi bolup geçýär. Uglerod onuň (IV) oksidine, wodorod bolsa suwa öwrülýär, galogenler bolsa (ftordan galany) mis bilen uçujy galogenidleri emele getirýär, ol hem oduň reňkini açyk-ýaşyl reňke öwürýär. Reaksiýa örän duýgur.

Mis simjagazyny oduň ýalnynda onuň reňklenmesi ýitýänçä we onuň üst gatlagynda mis (II) oksidiniň ýoky emele gelýänçä gyzdyrmaly. Soňra sowan mis simjagazyny içinde hloroform bolan probirka batyrmaly we ýene-de oda tutmaly. Ilki bilen ot ýagtylanyp ýanýar, soňra ýaşyl reňk peýda bolýar:

$$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$$

$$2CHCI_3 + 5CuO \rightarrow CuCI_2 + 4CuCI + 2CO_2 + H_2O$$

Mis simjagazyny arassalamak üçin ony duz kislotasyna batyryp ýene-de oda tutmak bolar.

Tejribe №7. ***Organiki maddanyň spirtli erginine natriýni täsir etdirmek bilen galogenleri açmak.***

Reaktiwler: Hloroform (ýa-da dihloetan, hlorbenzol, brombenzol, ýodoform we ş.m.), etil spirti, natriý metaly, kümüş nitratynyň 1%-li ergini, kons. azot kislotasy.
Enjamlar: Probirkaly ştatiw, gaz çykaryjy turbajyk.

Köp organiki birleşmelerde galogen uglerod bilen kowalent baglanyşygy arkaly berk baglanyşandyr, şonuň üçin ony kümüş iony bilen açyp bolmaýar. Galogeni açmak üçin organiki maddany wodorodyň bölünip çykan pursady gaýtarýarlar, şunlukda galogen anion görnüşinde bölünip aýrylýar, ony hem adaty hil täsirleşmeler bilen açmak bolýar.

Probirka 1-2 ml hloroform (galogen saklaýan başga organiki birleşme hem bolýar) guýmaly, onuň üstüne 2 ml etil spirtini goşmaly. Garyndynyň üstüne bir bölejik natriý metalyny atmaly. Täsirleşme başlaýar. Probirkanyň agzyny gaz çykaryjy turbajykly dyky bilen ýapmaly we bölünip çykýan wodorody ýakyp görmeli.

$$C_2H_5OH + Na\cdot \rightarrow C_2H_5ONa + H\cdot$$

$$CHCI_3 + 6H\cdot \rightarrow 3HCI + CH_4$$

$$HCI + C_2H_5ONa \rightarrow NaCI + C_2H_5OH$$

Haçanda wodorodyň bölünmesi gutaranda we natriý doly erände, reaksion garynda 2 ml suw goşmaly. Natriý alkogolýatynyň artykmaç mukdary suw bilen natriý gidroksidini emele getirýär. Şu ýerde etil spirtinde eremeýän natriý hloridi hem ereýär. Emele gelen aşgar erginini konsentrirlenen azot kislotasynyň birnäçe damjasy (reaksion garyndyny indikator kagyzy bilen barlap görmek bilen) bilen turşatmaly (aşgar

gidroksidleriniň sary çökündileri peýda bolýar, probirkalaryň aşaky gyzdyrylmadyk bölegi bolsa şol gökligine galýar.

Monosaharidleriň Felingiň reaktiwi bilen reaksiýasy çalt we aýdyň geçýär. Bu reaksiýany monosaharidleri hil we mukdar taýdan kesgitlemekde we gaýtarylýan disaharidleri gaýtarylmaýan disaharidlerden tapawutlandyrmakda ulanýarlar.

Felingiň reaktiwi bilen disaharidleriň hem reaksiýalaryny aşakdaky tejribede görmek bolar.

Tejribe №43.

Reaktiwler. Saharozanyň, maltozanyň we laktozanyň 1%-li erginleri, Felingiň reaktiwi.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar, spirt çyrasy.

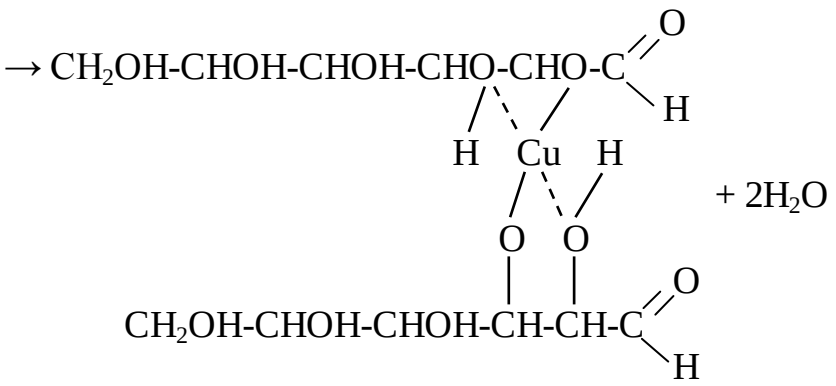
Üç sany probirkalaryň hersine degişlilikde saharozanyň, maltozanyň we laktozanyň erginlerinden 1-2 ml guýmaly. Olaryň hersiniň üstüne deň mukdarda Felingiň reaktiwinden goşmaly we silkelemeli. Probirkadaky garyndylaryň ýokary bölegini spirt çyrasynda gaýnaýança gyzdyrmaly. Olaryň aşaky bölekleri bolsa gyzmaly däldir. Netijede içinde maltozanyň we laktozanyň erginleri bolan probirkalarda mis (I) oksidiniň gyzyl çökündisi peýda bolýar. Içinde saharozanyň ergini bolan probirkada hiç-hili üýtgeşiklik bolmaýar, sebäbi ol beýleki ikisinden tapawutlylykda gaýtarylmaýan disaharidlere degişlidir.

(Felingiň reaktiwiniň taýýarlanyşy: *mis (II) sulfatynyň we natriý-kaliý tartratynyň natriý gidroksidiniň 10%-li erginindäki ergini).*

probirkalardaky mis (II) gidroksidiniň çöküdileri ereýär we gök reňkli dury erginler emele gelýär.

Glýukozanyň mis (II) gidroksidi bilen täsiriniň deňlemesini aşakdaky görnüşde ýazmak bolar:

$$CH_2OH\text{-}CHOH\text{-}CHOH\text{-}CHOH\text{-}CHOH\text{-}CHO + Cu(OH)_2 \rightarrow$$



Monosaharidleri Felingiň reaktiwi bilen okislendirmek arkaly hem tanamak bolar.

Tejribe №42.

Reaktiwler. Glýukozanyň we fruktozanyň 1%-li erginleri, Felingiň reaktiwi.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar, spirt çyrasy.

Iki sany probirkanyň hersine degişlilikde glýukozanyň we fruktozanyň erginlerinden 1-2 ml guýmaly. Soňra olaryň hersiniň üstüne deň mukdarda Felingiň reaktiwinden guýmaly we garyşdyrmaly. Probirkadaky garyndylaryň ýokarky böleklerini gaýnap başlaýança gyzdyrmaly. Netijede probirkalaryň ikisiniň hem ýokarky böleginde mis (I)

gurşawda kümüş gidroksidiniň çöküdisi emele gelýär, ol kümüş hloridiniň çöküdisiniň görünmegine päsgel berýär hem-de duz we kükürt kislotalaryny turşatmak üçin ulanyp bolmaýar, sebäbi olar kümüş nitraty bilen täsir edişmek arkaly kümüs hloridiňiň we kümüş sulfatynyň çöküdilerini emele getirýär.) we onuň üstüne kümüş nitratynyň ergininden birnäçe damja damdyrmaly. Çaltlyk bilen kümüş hloridiniň ak çöküdisi emele gelýär:

$$C_2H_5ONa + HOH \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$$

$$NaOH + HNO_3 \rightarrow NaNO_3 + H_2O$$

$$NaCI + AgNO_3 \rightarrow AgCI\downarrow + NaNO_3$$

Iş geçirilende hloroformy köp mukdarda almaly däl, sebäbi ol köp mukdarda bolsa, wodorod bilen reagirleşip ýetişmedik bölegi suw goşulanda ($AgNO_3$ goşulmanka) onuň bilen ak reňkli bulançak emulsiýa emele getirýär. Ol emulsiýa bolsa kümüş hloridiniň ak çöküdisiniň emele gelmegini görkezmeýär. Çöküdileriň reňkleri galogenleriň tebigatyna bagly bolýar: AgCI – ak, AgBr – sarymtyl, AgJ – sary.

5.3. Funksional toparlaryň derňewi

Eger-de organiki däl himiýada maddalaryň düzümini kesgitlemeklik ionlar arkaly geçirilýän bolsa, onda organiki maddalaryň düzümini, olaryň haýsy klasa degişlidigini olaryň himiki häsiýetlerini görkezýän funksional toparlar arkaly kesgitläp bolýar.

Şol bir birleşmede tebigaty dürli bolan toparlar bolup biler. Meselem, aminospirtler, gidroksikislotalar, nitro- we

polinitrofenollar we ş.m. Organiki birleşmeleriň ereýjiligini öwrenmekligiň özi onuň düzüminde nähili funksional toparlaryň saklanýandygyny anyklamaga mümkinçilik berýär. Ýöne organiki birleşmelerde saklanýan funksional toparlary kesgitlemeklik kesgitli himiki reaksiýalara esaslanandyr.

Probirka glýukozanyň ergininden 5-6 ml guýmaly we oňa taýýarlanan kümüş oksidiniň ammiakly ergininden 4-5 ml täsir etdirmeli. Garyndyly probirkany suw banýasynda 60-70^0 C temperaturada 5-8 minut dowamynda gyzdyrmaly. Netijede probirkanyň diwarjygynda kümüş metalynyň ýylpyldaýan gatlagy peýda bolar:

$$CH_2(OH)-(CHOH)_4-CH=O + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow$$
$$CH_2(OH)-(CHOH)_4-COONH_4 + 2Ag\downarrow + 3NH_3 + H_2O$$

glýukon kislotasynyň ammoniý duzy

Aldegid toparyny misiň (II) gidroksidi bilen gyzdyrmak arkaly hem okislendirmek bolar:

$$CH_2(OH)-(CHOH)_4-CH=O + 2Cu(OH)_2 \rightarrow$$
$$\rightarrow CH_2(OH)-(CHOH)_4-COOH + Cu_2O\downarrow + 2H_2O$$

glýukon kislotasy

Molekulalarynda köp sanly gidroksil toparyny saklaýan organiki birleşmeleri misiň (II) gidroksidi bilen hem tanamak bolar. Biz bu tejribelere köp atomly spirtlerde seredipdik.

Tejribe №41.

Reaktiwler. Glýukozanyň, saharozanyň we fruktozanyň 1%-li erginleri, natriý gidroksidiniň 10%-li ergini, mis sulfatynyň 5%-li ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyçlar.

Üç sany probirkalaryň hersinde 1-2 ml misiň (II) gidroksidiniň erginlerini taýýarlamaly. Olaryň hersine degişlilikde glýukozanyň, saharozanyň we fruktozanyň erginlerinden 3-4 ml goşmaly we silkelemeli. Netijede

UGLEWODLAR

Uglewodlary tanamaklygyň umumy reaksiýasy bilen bilelikde olary aýratynlykda tanamaklyga degişli reaksiýalary hem görkezmek bolar.

Tejribe №39.

Reaktiwler. Glýukozanyň we saharozanyň 0,5%-li we krahmalyň 1%-li erginleri, α-naftolyň spirtdäki 2%-li ergini, konsentrirlenen kükürt kislotasy.
Enjamlar. Probirkalar, ştatiw , damdyrgyçlar.

Üç sany probirkanyň birine 2 ml glýukozanyň, ikinjisine 2 ml saharozanyň we üçünjisine 2 ml krahmalyň erginlerini guýup, olaryň her birine 6 damja
α–naftol damdyrmaly. Soňra probirkalaryň içki diwarjygyndan ýuwaşlyk bilen damdyrgyçdan her bir probirka 3 ml konsentrirlenen kükürt kislotasyny guýmaly. Şeýlelikde kükürt kislotasynyň agyr gatlagy aşakda bolup, uglewod bilen α–naftolyň garyndysy ýokarsynda bolýar. Iki suwuklyk fazanyň araçäginde melewşe reňkli halkajygyň emele gelmegi erginde uglewodyň barlygyna şaýatlyk edýär.

Glýukozanyň molekulasynda aldegid toparynyň barlygy sebäpli, oňa aldegidlere mahsus bolan reaksiýa hem degişlidir.

Tejribe №40.

Reaktiwler. Glýukozanyň 1%-li ergini, kümüş oksidiniň ammiakly ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, suw banýasy.

UGLEWODORODLAR

Uglewodorodlarda esasy zat olaryň doýandygyny ýa-da doýmadykdygyny, ol aromatiki uglewodorodmy ýa-da dälmi, şeýle hem beýleki organiki birleşmeleriň uglewodorod zynjyrlarynda ikili ýa-da üçli baglanyşygyň bardygyny ýa-da ýokdugyny kesgitlemekdir. Tejribe şertlerinde bu meseläni kaliý permanganatynyň turşadylan ergini ýa-da brom suwy bilen kesgitläp bolar.

Brom bilen geçýän reaksiýa. Ikili baglanyşyk saklaýan birleşmeler bromy birleşdirýärler:

$$C = C + Br_2 \rightarrow CBr - CBr$$

Tejribe №8.

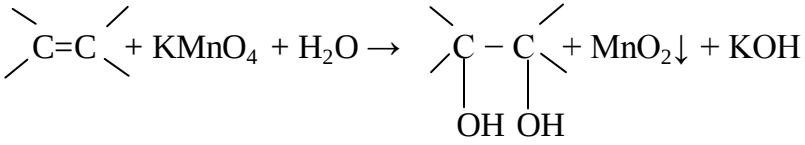
Reaktiwler. Brom suwy, skipidar.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Probirkadaky brom suwunyň (bromuň suwdaky 3%-li ergini) 1-2 ml-ne 1-2 ml skipidar goşmaly we çaýkamaly. Sary reňk çalt ýitýär. Bu terpenleriň doýmadykdygyna şaýatlyk edýär.

Tejribe №9.

Reaktiwler. Doýmadyk uglewodorod, kaliý permanganatynyň 1%-li ergini.
Enjamlar. Probirkalar, ştatiw.

Göwrümi 1-2 ml bolan uglewodoroda ýa-da uglewodorod garyndysyna 1%-li kaliý permanganatynyň ergininden 1 ml goşmaly we garyndyny çaýkamaly. Eger-de ergin reňksizlense onda onuň doýmadyklygydyr. Reňksizlenme doýmadyk uglewodorodlaryň kaliý permanganaty tarapyndan okislenmesi zerarly bolup geçýär:



Tejribe №10. ***Etileniň alnyşy we ýanşy. Etilen gazynyň kaliý permanganatynyň suwly erginine we brom suwuna bolan gatnaşygy.***

Reaktiwler.Etil spirti, kons. kükürt kislotasy, kaliý permanganatynyň ergini, brom suwy.
Enjamlar. Probirkalar, ştatiw, pemza bölejigi, gaz çykaryjy turbajykly dyky, otluçöp.

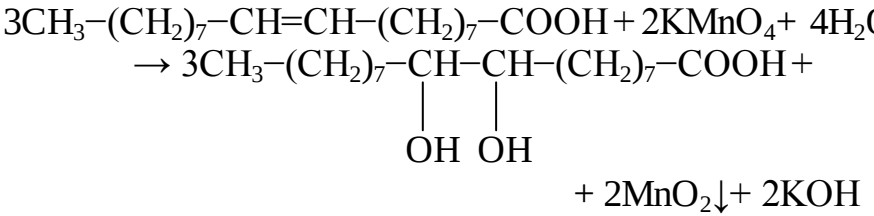
5-6 ml etil spirti bilen konsentrirlenen kükürt kislotasynyň garyndysyny (C_2H_5OH 1 göwrüm + H_2SO_4 3 göwrüm) probirka guýmaly. Probirka gyzdyrylanda endigan gaýnar ýaly onuň içine bir bölejik çäge ýa-da pemza bölejigini atmaly. Probirkanyň agzyny gaz çykaryjy turbajykly dyky bilen ýapmaly. Probirkany ştatiwe berkidip ýuwaşlyk bilen gyzdyryp başlamaly. Netijede probirkadan ilki howa çykandan soň gaz çykaryjy turbajykdan etilen gazy bölünip çykar. Ony ýakyp görmek bolar.

Etilen gazy bölünip çykyp duran gaz çykaryjy turbajygy

Tejribe №38.

Reaktiwler. Olein kislotasy, kaliý permanganatynyň gowşak ergini, 3%-li brom suwy.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Iki sany probirkanyň hersine 2-3 ml olein kislotasyndan guýup, olaryň birine 2 ml brom suwuny, beýlekisine 2 ml kaliý permanganatynyň gowşak ergininden täsir etdirýärler. Netijede olar reňksizlenýär. Ol hadysa olein kislotasynyň doýmadyklygynyň subutnamasydyr.



9,10-dioksistearin kislotasy

etdirmeli. Netijede uglerod dioksidiniň gaz düwmejikleriniň bölünip çykýandygyna gözegçilik etmeli:

$$R{-}COOH + NaHCO_3 \rightarrow R{-}COONa + H_2O + CO_2\uparrow$$

Garynja kislotasynyň "kümüş aýna" reaksiýasy. Garynja kislotasynyň molekulasynda aldegid topary bar, şonuň üçin ony aldegidlere mahsus bolan reaksiýa bilen hem açmak bolar.

Tejribe №37.

Reaktiwler. Kümüş oksidiniň ammiakly ergini, garynja kislotasy.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, suw banýasy, gyzdyryjy enjam.

Probirkada 2-3 ml kümüş oksidiniň ammiakly erginini taýýarlamaly, onuň üstüne garynja kislotasynyň 2 ml täsir etdirmeli. Içi garyndyly probirkany suw banýasynda (metaldan ýasalan suw gaplary) (banýanyň temperaturasy 60-70^0 C) birnäçe minut dowamynda gyzdyrmaly. Kümüş metaly probirkanyň diwarynda bölünip çykýar ýa-da çöküdi görnüşinde çökýär:

$$H{-}C(=O)OH + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow$$

$$\rightarrow 2Ag\downarrow + NH_4HCO_3 + 3NH_3\uparrow + H_2O$$

Doýmadyk kislotalary adaty usul arkaly tanamak bolar.

öňünden taýýarlanan, birinde brom suwy, beýlekisinde kaliniň permanganatynyň gowşak ergini bolan probirkalara gezekli-gezegine batyrmaly. Netijede olaryň reňkleri ýiter:

$$CH_3{-}CH_2{-}OH \xrightarrow[t>150^0C]{H_2SO_4} CH_2 = CH_2$$

Tejribe №11. ***Asetileniň alnyşy we onuň brom suwy we kaliniň permanganatynyň ergini bilen reaksiýalary.***

Reaktiwler. Kalsiý karbidi, distillirlenen suw, brom suwy, kaliý permanganatynyň gowşak ergini.
Enjamlar. Probirkalar, ştatiw, gaz çykaryjy turbajykly dyky, otluçöp, pagta bölejigi.

Probirkanyň düýbüne pagta bölejigini dykmaly we kalsiý karbidiniň bir bölejigini atmaly, onuň üstüne 2-3 ml suw guýmaly we çaltlyk bilen onuň agzyny gaz çykaryjy turbajykly dyky bilen ýapmaly. Bölünip çykýan asetilen gazyny ýakyp görmeli. Onuň ýanşyna gözegçilik etmeli. Asetileniň gurumlanyp ýanmagy hem alkinleri tanamagyň bir ýoly bolup durýar.

Bölünip çykýan asetilen gazyny içinde brom suwy bolan probirka batyrmaly we üýtgeşmelere syn etmeli. Asetilen gazy brom suwuny reňksizlendirýär.

Probirka permanganat ergininden 2-3 ml guýmaly we onuň üstüne şonça mukdarda sodanyň erginini guýmaly.Alnan asetilen gazyny ol erginiň içinden goýbermeli. Erginiň reňki haýallyk bilen ýitýär, marganes (IV) oksidiniň goňur çöküdisi emele gelýär.

$$CaC_2 + 2H_2O \rightarrow HC \equiv CH\uparrow + Ca(OH)_2$$

$$HC \equiv CH + Br_2 \rightarrow CHBr = CHBr$$

1,2-dibrometen

$$CHBr = CHBr + Br_2 \rightarrow CHBr_2 - CHBr_2$$

1,1,2,2-tetrabrometan

$$3HC \equiv CH + 8KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow 3HOOC - COOH + 8MnO_2 + 8KOH$$

şawel kislotasy

Tejribe №12. ***Asetilenidleriň emele gelmegi.***

Reaktiwler. Asetilen gazy, kümüş oksidiniň ammiakly ergini, mis (I) hloridiniň ammiakly ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Iki sany probirkanyň birinjisinde kümüş oksidiniň ammiakly erginini, ikinjisinde bolsa mis (I) hloridiniň ammiakly ergini taýýarlamaly. Olaryň hersine ýokarky tejribedäki ýaly edip asetilen gazyny goýbermeli. Netijede probirkalarda çökündiniň emele gelmegi (mis asetilenidi gyzyl reňkli, kümüş asetilenidi bolsa ak reňkli gaty maddalardyr, gury asetilenidler partlaýjydyrlar) birleşmede asetilen wodorodynyň bardygyna şaýatlyk edýär:

$$HC{\equiv}CH + 2Cu(NH_3)_2CI \rightarrow CuC{\equiv}CCu + 2NH_3 + 2NH_4CI$$

mis (I) asetilenidi

$$HC{\equiv}CH + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow AgC{\equiv}CAg + 4NH_3 + 2H_2O$$

kümüş asetilenidi

KARBON KISLOTALARY

Karbon kislotalarynyň hil derňewinde olaryň turşulyk häsiýetini ulanýarlar. Karbon kislotalaryny mineral kislotalar ýaly degişli indikatorlaryň kömegi bilen tanap bolar.

Lakmus indikatorynyň täsiri. Karbon kislotalary lakmusa örän duýgur täsir edýärler, olara çyglanan gök lakmus kagyzy täsir etdirilende olar gyzyl reňke eýe bolýar. Bu reaksiýa örän duýgur bolýar, hat-da suwda gowy eremeýän kislotalarda hem oňat netijeleri gazanmak bolýar. Uniwersal indikator kagyzlarynyň ulanylmagy gurşawyň pH-nyň üýtgemegini takyk kesgitlemäge mümkinçilik berýär. Ýöne bir zady bellemek gerek, ol hem, lakmusa turşy gurşawy karboksil toparyny saklamaýan beýleki organiki birleşmeler hem, meselem, sulfokislotalar, tiofenollar, nitrofenollar, oksipirimidinler we ş.m. hem berip bilýär.

Natriniň gidrokarbonaty bilen geçýän reaksiýa. Barlanylýan madda natriniň gidrokarbonatynyň erginine täsir etdirilende uglerod (IV) oksidiniň bölünip çykmagy karboksil toparynyň barlygyna subutnamasydyr. Bu ýagdaýda karbon kislotalardan başga diňe sulfokislotalar, di- we trinitrofenollar, barbitur kislotasy we käbir beýleki oksipirimidinler položitel reaksiýa berýärler.

Tejribe №36.

Reaktiwler. Sodanyň 5%-li ergini, uksus, garynja, şawel kislotalary.
Enjamlar. Probirkalar, ştatiw.

Üç sany probirkanyň hersine sodanyň 5%-li ergininden 2-3 ml guýmaly. Olaryň birinjisine uksus kislotasyny, ikinjisine – garynja we üçünjisine bolsa şawel kislotasynyň kristalyny täsir

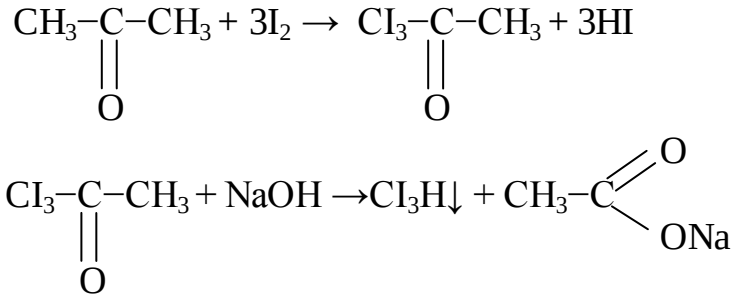
Probirka natriniň nitroprussidiniň $Na_2[Fe(CN)_3NO]$ 2%-li ergininden 0,5 ml, 0,5 ml aseton we 0,5 ml NaOH 10%-li ergininden goşmaly. Netijede ýuwaşlyk bilen mämişi reňke geçýän gyzyl reňk emele gelýär. Eger-de onuň üstüne damjalap uksus kislotasyny täsir etdirseň, onda onuň reňki ülje-gyzyl reňkine öwrülýär.

Asetonyň ýodoformy emele getirmek reaksiýasy.

Tejribe №35.

Reaktiwler. Kaliý ýodidi, distillirlenen suw, gaty ýod, aseton, natriý gidroksidiniň 5%-li ergini.
Enjamlar. Himiki stakan, damja guýgujy.

Himiki stakana 4g kaliý ýodidini atmaly, üstüne 7,5 ml arassalanan suw guýmaly. Duz eräninden soňra 2 g ýod goşmaly. Alnan ergine 17,5 ml suw goşmaly. Soňra garynda 5 ml aseton goşýarlar we garyşdyrmak bilen ergini gyzylymtyl reňki ýitýänçä (4-5 ml) damjalap 5%-li natriniň gidroksidiniň erginini damja guýgujyndan damdyrmaly. Netijede ýodoformyň sary kristaly çökýär:



Tejribe №13. ***Aromatiki uglewodorodlaryň ýanyşyna gözegçilik etmek, olaryň reňkli reaksiýalary.***

Reaktiwler: Benzol we toluol.
Enjamlar : Farfor jamjagazlary, pagta bölejigi.

Iki sany farfor jamjagazynyň hersine benzol we toluol bilen öllenen pagtajyklary salmaly we ony sorujy şkafda ýakmaly. Netijede ol öllenen pagtajyklar güýçli gurumlanyp ýanarlar. Olaryň gurumlanyp ýanmagy, ol birleşmeleriň düzüminde uglerodyň massasynyň köpdügine şaýatlyk edýär. Şeýle usul bilen aromatiki uglewodorodlary aňsat tanamak bolar.

Aromatiki uglewodorodlary alifatiki uglewodorodlardan tapawutlandyrmak üçin, käbir reňkli reaksiýalary ulanmak bolar. Meselem, $AlCl_3$ gatnaşmagynda aromatiki uglewodorodlaryň hloroform bilen täsiri. Bu reaksiýa reňkli önümleriň emele gelmegi bilen geçýär. Şeýlelikde, $AlCl_3$ gatnaşmagynda benzolyň hloroform bilen täsiri netijesinde reaksiýanyň esasy önümi bolan reňksiz trifenilmetandan başga reňkli trifenilkarbeniýa duzy emele gelýär:

$$2C_6H_6 + 15O_2 \rightarrow 12CO_2 + 6H_2O$$

$$3C_6H_6 + CHCl_3 \xrightarrow{AlCl_3} (C_6H_5)_3CH + 3HCl$$

$$5C_6H_6 + 2CHCl_3 \rightarrow (C_6H_5)_3CCl + (C_6H_5)_2CH_2 + 5HCl$$

$$(C_6H_5)_3CCl + AlCl_3 \rightarrow [(C_6H_5)_3C]^+AlCl_4^-$$

reňklenen

Bu reaksiýany aromatiki galogenönümler üçin hem ulanmak bolýar.

Tejribe №14.

Reaktiwler. Hloroform, benzol, alýuminiý hloridi.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Kalsiniň hloridinde guradylan 2-3 ml hloroforma 2-3 damja benzol goşmaly, oňat garyşdyrmaly we probirkanyň diwarjygyny öllemek üçin ony azrak gyşardýarlar. Soňra ýarsy probirkanyň diwaryna düşer ýaly edip oňa 0,5-0,6 g $AICI_3$ goşmaly. Netijede diwarjykdaky poroşogyň reňkine we erginiň reňkine üns bermeli.

Bu tejribäni beýleki aromatiki uglewodorodlar − difenil, naftalin, antrasen bilen hem gaýtalaýarlar. Benzol bilen reaksiýada gyzyl-mämişi reňk, difenil bilen – purpur reňk, naftalin bilen – gök, antrasen bilen – ýaşyl reňk emele gelýär.

Tejribe №32.

Reaktiwler. Felingiň reaktiwi, glýukoza ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, spirt çyrasy.

Probirkada Felingiň reaktiwini taýýarlamaly, onuň üstüne glýukozanyň 1%-li ergininden 2 ml goşmaly. Probirkadaky garyndynyň ýokarky bölegini gaýnaýança gyzdyrmaly we mis (I) oksidiniň sary ýa-da gyzyl çökündisiniň emele gelşini synlaýarlar. Şu reaksiýany formalin we benzaldegid bilen hem geçirýärler. Bolup geçýän üýtgeşmeleri synlaýarlar.

Formaldegidiň rezorsin bilen reňkli reaksiýasy.

Tejribe №33.

Reaktiwler. Rezorsin, formaldegidiň 10%-li ergini, kons. kükürt kislotasy.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Probirka rezorsiniň 5%-li ergininden 3 ml guýmaly we onuň üstüne formaldegidiň 10%-li ergininden 1 ml goşmaly. Probirkanyň diwarjygyndan seresaplylyk bilen 1-2 ml kons. kükürt kislotasyny goýbermeli. Şeýlelikde iki suwuklygyň serhedinde goýy gyrmyzy halkajyk emele gelýär.

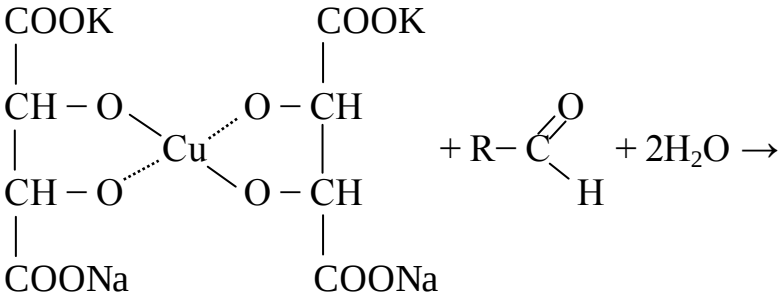
Asetonyň natriý nitroprussidi bilen reňkli reaksiýasy.

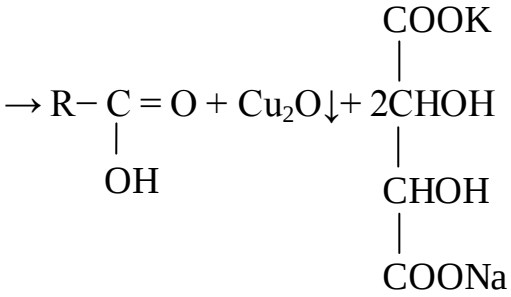
Tejribe №34.

Reaktiwler. Natriiniň nitroprussidiniň 2%-li ergini, aseton, natriniň gidroksidiniň 10%-li ergini, uksus kislotasy.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyç.

Içine 5 ml reaktiw guýlan probirka 5 damja formalin goşmaly we garyndyny suw banýasynda ýuwaşlyk bilen 60-70^{0}C temperaturada gyzdyrmaly. Bölünip çykan kümüş metaly probirkanyň diwarynda aýna görnüşinde çökýär.

Felingiň reaktiwi bilen geçirilýän reaksiýalar. Ýokary molekulýar massaly aldegidler iki walentli misi bir walentlä çenli gaýtarýarlar. Cu^{2+} ionyny saklaýan reaktiw hökmünde Felingiň reaktiwi ulanylýar. Felingiň reaktiwini iş geçirmezden öň iki sany ergini goşmak arkaly taýýarlaýarlar. $CuSO_4$ erginini we segnet duzunyň (çakyr kislotasynyň kaliý-natriý duzy) aşgar erginini goşup taýýarlaýarlar. Erginler goşulanda mis (II) gidroksidi emele gelýär, ol hem öz gezeginde segnet duzy bilen mis glikolýaty ýaly kompleks birleşme emele getirýär:





Aromatiki aldegidler bu reaksiýany bermeýärler.

UGLEWODORODLARYŇ GIDROKSIÖNÜMLERI (SPIRTLER, FENOLLAR)

SPIRTLER

Uglewodorodlaryň gidroksiönümleri O−H we C−O baglanyşygyň üzülmegi bilen reaksiýa girip bilerler. Hil derňewinde ol ýa-da beýleki reaksiýalar ulanylyp bilner. O−H baglanyşyk boýunça geçýän reaksiýalarda spirtleri täsirleşme ukyplylyklary boýunça birlenji > ikilenji > üçülenji ýaly tertipde ýerleşdirmek bolar. C−O baglanyşyk boýunça geçýän reaksiýalarda üçülenji spirtler has işjeňdir.

Spirtleriň hil reaksiýalary. Metil we etil spirtlerini häsiýetli reaksiýalar arkaly tanap bolar. Farfor jamjagazyna köp bolmadyk mukdarda bor kislotasyny ýerleşdirmeli, ony metil ýa-da etil spirti bilen eretmeli. Alnan garyndyny oduň ýalnyna eltmeli. Uçujy metilboratlar ýalnyň reňkini ýaşyla öwürýär, etilboratlar bolsa ýalnyň zolagyny ýaşyl reňke öwürýärler.

Sinkiň hloridiniň ergini bilen geçýän reaksiýalar. Birlenji, ikilenji we üçülenji spirtleri tapawutlandyrmak üçin duz kislotasynda spirtleriň $ZnCl_2$ –niň ergini bilen täsiri ulanylýar:

$$ROH + HCl \underset{}{\overset{ZnCl_2}{\rightleftharpoons}} RCl + H_2O$$

Üçülenji spirtler bu reaktiw bilen ýokary tizlikde reagirleşýärler we eremeýän galogenalkan emele getirýärler; birlenji spirtler yzygider gyzdyrylanda ýa-da köp wagt saklananda reagirleşýärler; ikilenji spirtler aralyk ýagdaýda bolýarlar.

Tejribe №15.

Reaktiwler. Sink hloridi, duz kislotasynyň ergini, birlenji, ikilenji we üçülenji spirtler.
Enjamlar. Probirkalar, ştatiw, damdyrgyç, himiki stakan.

1,6 g $ZnCI_2$-niň 1-2 ml HCI bilen erginini taýýarlamaly, sowatmaly we üç bölege bölmeli. Olaryň hersine 3-4 damjadan degişlilikde birlenji, ikilenji, üçülenji spirtlerden damdyrmaly, silkelemeli we $25\text{-}30^0$ C temperaturadaky suwly bulgurda goýmaly. Netijede eremeýän bulançak galogenalkanyň emele gelip başlandygy reaksiýanyň geçip başlandygyny subut edýär. Her probirkada erginiň bulançak bolup başlamagynyň wagtyny bellemeli.

Üçülenji we ikilenji spirtleri diňe konsentrirlenen HCI bilen hem tapawutlandyryp bolýar. Munuň ýalyda üçülenji spirtler 3-5 min wagt içinde reagirleşýärler, ikilenji spirtler – reagirleşmeýärler.

Hromly garyndy bilen okislenmesi. Birlenji we ikilenji spirtleri, olary hromly garyndy bilen okislendirmek arkaly tapawutlandyrmak bolar. Şunlukda birlenji spirtler – aldegidlere, ikilenji spirtler−ketonlara öwrülýärler. Eger-de alnan önüm (distilýat) Felingiň erginini gaýtarsa, onda ol karbonil birleşme−aldegid we alnan spirt birlenji bolýar, eger-de alnan önüm (distilýat) Felingiň reaktiwini gaýtarmasa, onda ol karbonil birleşme −keton we alnan spirt ikilenji bolýar:

$$3RCH_2OH + K_2Cr_2O_7 + 4H_2SO_4 \rightarrow 3RC(=O)H + H_2SO_4 + Cr_2(SO_4)_3 + 7H_2O$$

Tejribe №30.

Reaktiwler. Aseton, natriý gidrosulfidi.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Probirka 1 ml aseton guýmaly, onuň üstüne natriniň gidrosulfitiniň doýan erginindan 1 ml goşmaly we silkelemeli. Tiz wagtdan gidrosulfit önümiň reňksiz kristallary ýüze çykyp başlaýar. Tejribäni benzaldegid bilen hem gaýtalamaly.

$[Ag(NH_3)_2]OH$ bilen geçýän reaksiýalar. Ähli aldegidler kümüş oksidiniň ammiakly erginini gaýtarýarlar:

$$R - \underset{\displaystyle H}{\overset{\displaystyle |}{C}} = O + 2[Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow$$

$$R - \underset{\displaystyle ONH_4}{\overset{\displaystyle |}{C}} = O + 2Ag + H_2O + 3NH_3$$

Bölünip çykýan kümüş metaly aýna görnüşinde probirkanyň diwaryna çökýär. Bu reaksiýany käbir aromatiki aminler, köp atomly fenollar we diketonlar hem berýär.

Tejribe №31.

Reaktiwler. Aldegid (aromatiki amin, köp atomly fenol), formalin.
Enjamlar.Probirkaly ştatiw, suw banýasy, gyzdyryjy enjam.

Tejribe №29.

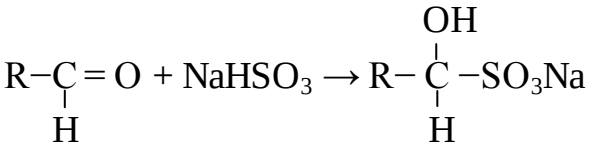
Reaktiwler. Karbonil birleşme, fuksinkükürtli kislotasy.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

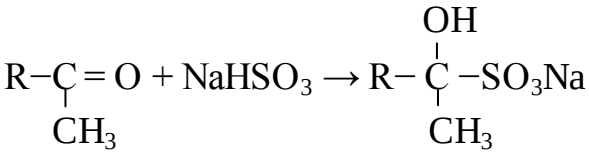
Probirkada 1 ml täze taýýarlanan reňksiz fuksinkükürt kislotasynyň üstüne bir damja ýa-da bir bölejik barlanylýan madda goşmaly. Silkelemeli. Eger-de barlanylýan maddada aldegid bar bolsa, onda birnäçe minutdan soň probirkada bägülmelewşe reňk peýda bolýar.

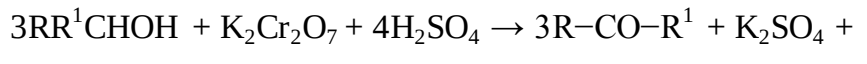
(0,2 g fuksini 200 ml distillirlenen suwda eredýärler, soňra onuň üstüne 2 g natriniň gidrosulfitini we 2 ml konsentrirlenen HCI goşýarlar. Eger-de 20 min. soň suwuklyk reňksizlenmese, onda 0,1 g işjeň kömür goşýarlar we silkeleýärler, soňra bolsa süzýärler. Ergini gara çüýşelerde saklaýarlar).

Natriniň gidrosulfiti bilen geçirilýän reaksiýa.

Aldegidler we alifatiki metilketonlar natriniň gidrosulfiti bilen täsirleşip, gowy kristallaşýan gidrosulfit birleşmelerini (α-oksisulfokislotalaryň natriý duzlary) emele getirýärler:







Tejribe №16.

Reaktiwler. Hromly garyndy, etanol, izoamil spirti.
Enjamlar. Probirkalar, ştatiw.

Iki sany probirkanyň her birine 2-3 ml hromly garyndy guýmaly, olaryň birine silkelemek arkaly 0,5 ml etanol (seresap boluň!), beýlekisine – 0,5 ml izoamil spirtini damdyrmaly. Erginleriň reňki mämişiden ýaşyla geçýär, içinde etanol bolan probirkada almanyň ysyny ýada salýan uksus aldegidiniň ysy peýda bolýar, içinde izoamil spirti bolan probirkada izowalerian aldegidiniň özüne mahsus ysy peýda bolýar.

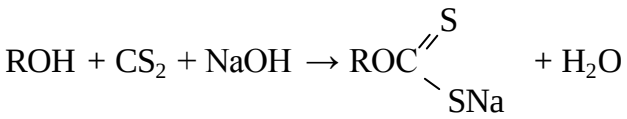
Birlenji spirtleri aňsat tanamaklygyň ýoly olaryň mis simjagazy bilen täsiridir.

Tejribe №17.

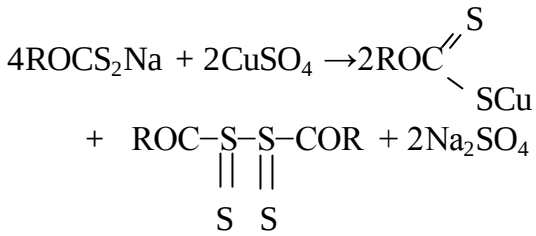
Reaktiwler. Etil spirti, mis simjagazy.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, spirt çyrasy.

Probirka 1-2 ml etil spirtini guýmaly we oňa garalýança gyzdyrylan mis simjagazyny batyrmaly. Netijede ol güýçli gaýnaýar we probirkada uksus aldegidiniň ysy peýda bolýar. Ol bolsa spirtiň uksus aldegidine okislenmesidir:

Birlenji we ikilenji spirtler üçin kükürtliuglerod we aşgar bilen geçýän (ksantogen) reaksiýalar. Birlenji we ikilenji spirtler aşgaryň gatnaşmagynda kükürtliuglerod bilen täsirleşýärler we suwda ereýän alkilksantogenat duzlaryny emele getirýärler:



Alkilksantogenat duzlary iki walentli misiň duzlarynyň ergini bilen bir walentli misiň goňur ksantogenat duzlaryny emele getirýärler:



Üçülenji spirtleriň ksantogenatlary durnuksyz we doýmadyk birleşmelere çenli dargaýarlar, şonuň üçin bu reaksiýa üçülenji spirtleri tanamaklyga degişli bolup bilmez.

Tejribe №18.

Reaktiwler. Birlenji ýa-da ikilenji spirt, efir, kükürtliuglerod, aşgar, mis sulfatynyň 2%-li ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Probirkada 1-2 ml spirti 2-3 ml efirde eretmeli. Onuň üstüne 2 ml kükürtliuglerod we bir dänejik aşgar goşmaly.

Üç sany probirkanyň hersine 2,4-dinitrofenilgidraziniň duz turşy ergininden 1 ml guýmaly we 1-nji probirka 1-2 damja aseton, ikinjä – metiletilketon, üçünjä bolsa formalin damdyrmaly. Netijede emele gelýän sary çökündä gözegçilik etmeli.

Duzturşy gidroksilamin bilen geçýän reaksiýa.

Duzturşy gidroksilaminiň bitarap gurşawynyň barlygy sebäpli, hem-de emele gelýän oksimiň güýçli esas däldigi sebäpli, reaksiýanyň geçişini bölünip çykýan hlorowodorodyň hasabyna gurşawyň turşulygynyň artýandygy bilen gözegçilik etmek bolar.

Tejribe №28.

Reaktiwler. Karbonil birleşme, duzturşy gidroksilamin ergini, etanol.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Duzturşy gidroksilaminiň 3%-li ergininden 2 ml alyp, onuň üstüne 0,1 g barlanylýan maddanyň 0,5 ml etanoldaky ergininden goşmaly. Garyndyny suw banýasynda gyzdyrmaly. Onuň üstüne bir damja metil mämişi ergininden damdyrmaly. Eger-de barlanylýan madda karbonil toparyny saklaýan bolsa, onda indikatoryň gyzarýanyny görmek bolýar.

Fuksinkükürtli kislotasy bilen geçirilýän reaksiýa (Şiffiň reaksiýa).

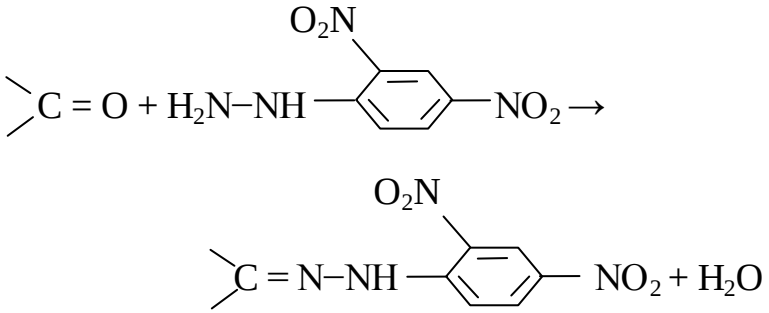
Ähli aldegidler, metilketonlar fuksinkükürtli kislota bilen reňkli reaksiýany berýärler.

bulardan başga-da birnäçe hil reaksiýalary ulanylýar. Olara biz tejribelerimizde seredip geçeris.

Fenilgidraziniň erginini göwrümi 50 ml bolan ölçeg kolbasynda taýýarlaýarlar. 5 ml fenilgidrazine 15 ml buzlaşan uksus kislotasyny goşýarlar we sowadýarlar, sowadylandan soň belligine çenli suw bilen gowşadýarlar. Şeýle erginiň 1 ml-i 1 mmol fenilgidrazin asetatyny saklaýar.

2,4-dinitrofenilgidrazin bilen geçirilýän reaksiýa.

Karbonil birleşmeleri tanamakda has köp ulanylýan 2,4-dinitrofenilgidrazin, *p*-nitrofenilgidrazin we *p*-karboksifenilgidrazin ýaly birleşmeler amatlydyr:



Bu reaksiýada ornututulan fenilgidrazonlar suwda gowy eremeýärler, şonuň üçin karbonil topary açmaklygy gowşadylan suwly erginde geçirmek bolar.

Tejribe №27.

Reaktiwler. 2,4-dinitrofenilgidraziniň duz turşy ergini, aseton, metiletilketon, formalin.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Garyndyny silkelemek bilen suw banýasynda ýeňil gyzdyrmaly. Soňra onuň üstüne 1-2 ml 2%-li mis sulfatyny goşmaly. Eger-de barlanylýan maddada gidroksil topary bar bolsa, onda mis ksantogenatynyň goňur çökündisi çökýär. Eger-de gidroksil topary ýok bolsa, onda çökündiniň reňki gök bolýar.

Doýmadyk spirtleri adaty usullar arkaly kesgitlemek bolar.

Tejribe №19.

Reaktiwler. Distillirlenen suw, allil spirti, kaliý permanganatynyň gowşak ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Probirka 5 ml suw we 1 ml allil spirtini guýmaly. Soňra silkelemek arkaly onuň üstüne damjalap $KMnO_4$ 1%-li ergininden goşmaly. Netijede kaliý permanganatynyň ergininiň gülgüni reňki ýitýär.

$$3CH_2{=}CH{-}CH_2{-}OH + 2KMnO_4 + 4H_2O \rightarrow$$
$$\rightarrow 3CH_2OH{-}CHOH{-}CH_2OH + 2MnO_2 + 2KOH$$

Tejribe №20.

Reaktiwler. Allil spirti, brom suwy.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Probirka 0,5 ml allil spirtini guýmaly we silkelemek bilen onuň üstüne brom suwuny guýmaly. Ergin reňksizlenýär:

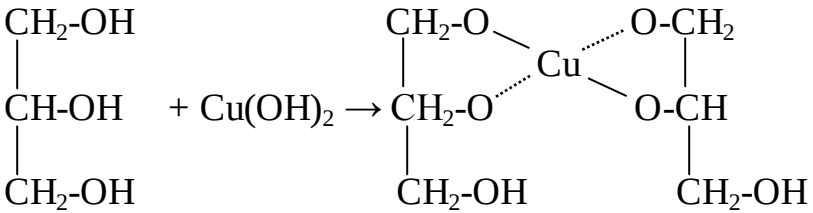
$$CH_2{=}CH{-}CH_2{-}OH + Br_2 \rightarrow CH_2Br{-}CHBr{-}CH_2{-}OH$$

Köp atomly spirtleri aşakdaky reaksiýalar arkaly tanamak bolar.

Tejribe №21.

Reaktiwler. Mis sulfatynyň 2%-li ergini, natriý gidroksidiniň 10%-li ergini, gliserin.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyç.

Probirka $CuSO_4$-nyň 2%-li ergininden 3-4 damja damdyrmaly we onuň üstüne NaOH-niň 10%-li ergininden 2-3 ml goşmaly. Emele gelen gök çökündä birnäçe damja gliserin goşmaly we garyşdyrmaly. Çökündi ereýär we açyk gök (mawy) reňkli ergin emele gelýär, ol hem mis gliseratydyr:



Şunuň ýaly reaksiýa etilenglikol bilen hem geçýär.

häsiýetleriniň bardygy sebäpli hem olar fotografiýada ulanylýar. Fenollaryň kümüşiň nitraty bilen reaksiýasyny aýna predmetiniň üstünde geçirmek amatlydyr.

Tejribe №26.

Reaktiwler. Pirokatehin, resorsin, gidrohinon, pirogallol erginleri, kümüş nitraty.
Enjamlar. Bölek aýna predmeti.

Aýna predmetini ak kagyzyň üstünde goýmaly. Çepden saga aýnanyň üstüne deň aralykda bir damjadan pirokatehin, rezorsin, gidrohinon we pirogallol damdyrmaly. Olaryň hersine bir damjadan kümüşiň nitratyny damdyrmaly. Kümüşiň dürli fenollar tarapyndan gaýtarylmagynyň tizligine syn etmeli. Piragallol ählisinden öň gaýtarýar, soň gidrohinon, ondan soň pirokatehin. Rezorsin örän haýal gaýtarýar.

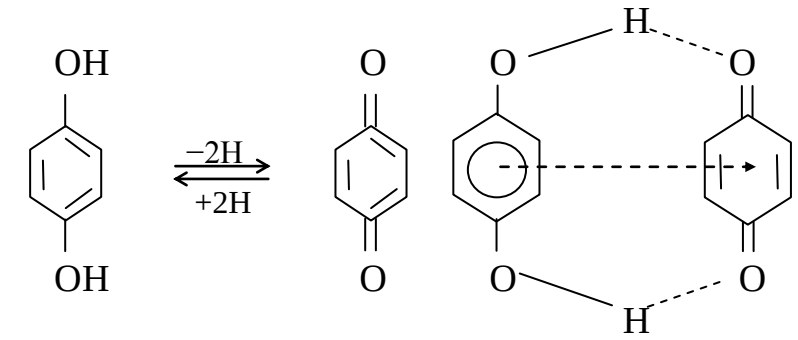
ALDEGIDLER WE KETONLAR

Aldegidleriň we ketonlaryň karbonil toparyna häsiýetli reaksiýa, olaryň fenilgidrazin, gidroksilamin, semikarbazid we natriý gidrosulfiti bilen täsirleşip, degişlilikde kyn ereýän fenilgidrazon, oksim, semikarbazon we gidrosulfit birleşme emele getirmekdir. Gidrosulfit emele getirmek reaksiýasy aldegidleri we ketonlary başga karbonil topar saklamaýan birleşmelerden bölüp almakda ulanylýar, sebäbi gidrosulfit birleşmeler ýeňil dargamak bilen başga aldegidi we ketony bölüp çykarýarlar. Aldegidleri we ketonlary kesgitlemekde

Olaryň hersine $FeCl_3$-niň 0,1 n. ergininden 1-2 damja damdyrmaly. Birinji probirkada ýaşyl reňk peýda bolýar, ikinjide melewşe, üçünjide örän çalt sary reňke geçýän (gidrohinonyň hinona okislenmegi) ýaşyl we dördünjide – gyzyl reňk peýda bolýar.

Gidrohinonda ýaşyl reňki synlamak örän kyndyr. Ony haçan-da oňa $FeCl_3$-iň damjasy damdyrylan wagty synlamak amatly bolýar. Eger-de gidrohinonyň ergini doýgun, demir hloridiniň ergini bolsa gowşak bolsa, şonça hem reňki gowy synlamak bolýar.

Çalt üýtgeýän ýaşyl reňkiň ýüze çykmagy gidrohinon hinona okislenende gidrohinonyň bir molekulasyndan hingidron diýip atlandyrylýan aralyk önümiň emele gelmegi bilen düşündirilýär:



Köp atomly fenollaryň kümüşiň nitraty bilen reaksiýalary.

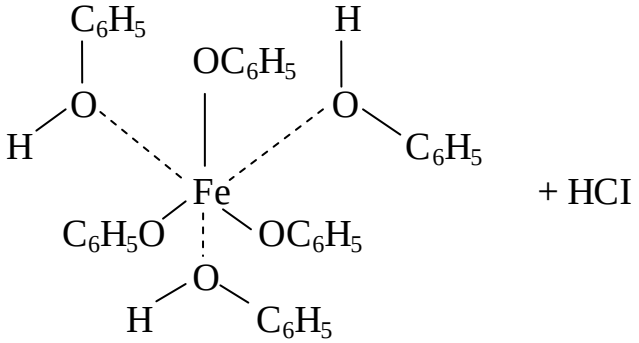
Köp atomly fenollaryň kümüşiň nitratyna bolan gatnaşyklary özaralarynda has hem tapawutlanýarlar. Olar kümüş ionyny gaýtarýarlar. Fenollaryň gaýtaryjylyk

$FeCl_3$ bilen geçýän reaksiýalar. Fenollar üçin demir (III) hloridi bilen geçirilýän reaksiýa has häsiýetlidir. Netijede $ROFeCl_2$ ýaly birleşme emele gelýär. Adaty ýagdaýda gök ýa-da melewşe reňk emele gelýär, ýöne ornututulan fenollar üçin ol gyzyl ýa-da ýaşyl bolup biler.

Tejribe №22.

Reaktiwler. Fenol, distillirlenen suw, demir (III) hloridiniň ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Probirkada bir bölejik fenoly suwda eretmeli, onuň üstüne $FeCl_3$ –niň 3%-li ergininden 1-2 damja damdyrmaly. Netijede häsiýetli bolan melewşe reňk emele gelýär:



Tejribäni salisil kislotasy bilen hem geçirip görmeli.

Fenolyň turşulyk häsiýetiniň subutnamasy. Fenolyň turşulyk häsiýetini ýüze çykaryýandygyny oňa NaOH erginini täsir etdirip bilmek bolar.

Tejribe №23.

Reaktiwler. Fenol, distillirlenen suw, natriý gidroksidiniň ergini.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw.

Probirka fenolyň bir damjasyny (bölejigini) alyp, oňa suw goşmaly, ony silkelemeli. Fenolyň bulançak emulsiýasyna bir damja NaOH erginini goşmaly. Şol wagt natriý fenolýatynyň dury ergini emele geler, ol suwda gowy ereýär:

$$C_6H_5OH + NaOH \rightarrow C_6H_5ONa + H_2O$$

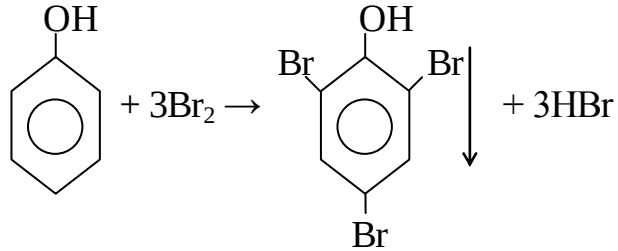
Alnan fenolýat erginine kükürt kislotasy täsir etdirilse çaltlyk bilen ýene-de fenolyň molekulasy emele geler.

Tribromfenolyň emele gelşi. Fenolyň hil reaksiýalarynyň biri hem onuň brom bilen täsir edişip ak çöküntdi emele getirmegidir.

Tejribe №24.

Reaktiwler. Fenol ergini, brom suwy.
Enjamlar. Probirkaly ştatiw, damdyrgyç.

Probirka fenol ergininiň 3-4 ml guýmaly, onuň üstüne 4-5 damja brom suwuny täsir etdirmeli. Nähili üýtgeşikleriň ýüze çykýandygyny synlamaly. Ak çöküntdi 2,4,6-tribromfenolyň emele gelendigini aňladýar. Benzola brom suwy täsir etdirilende brom arkaly wodorod atomlarynyň orny tutulmaýar. Emma fenolyň molekulasynda bolsa gidroksil toparyň täsirinde wodorod atomlary has hereketjeň bolýarlar we ýeňillik bilen broma öz orunlaryny berýärler:



2,4,6-tribromfenol

Köp atomly fenollar

Tejribe №25.

Reaktiwler. Pirokatehin, resorsin, gidrohinon, pirogallol erginleri, demir (III) hloridiniň ergini.
Enjamlar. Probirkalar, ştatiw.

Dört sany probirkalaryň hersine pirokatehiniň, rezorsiniň, gidrohinonyň we pirogallolyň 1%-li ergininden 1-2 ml guýmaly.