

Усарова С.О., Жорокулов Д.А, Айтиева Т.А.

# **ОРГАНИКАЛЫК ХИМИЯ**

## **Практикум**

Ош – 2024

ББК 24.2  
У – 74  
УДК 548

**Түзгөндөр:** ХЖХт кафедрасынын окутуучулары  
Усарова С.О., Жорокулов Д.А., Айтиева Т.А.

У – 74. Органикалык химия  
Органикалык химия боюнча лабораториялык-практикалык иштер.  
Окуу-усулдук курал.

М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин технология жана жаратылышты пайдалануу институтунун усулдук комиссиясы жана окумуштуулар кеңешинде каралып, макулдашылып, ОшТУнун усулдук кеңешинде каралып, басмага жолдомо берилген.

Органикалык химияны окутууда лабораториялык-практикалык иштер чоң мааниге ээ. Анткени алар лекцияларда берилген назарий материалды өздөштүрүүгө, бекемдөөгө көмөк болот. Андан тышкары лабораториялык-практикалык иштер органикалык химиянын негизги операциялык аппаратынын негиздери менен тааныштырып, тажрыйбаларга кошумча берилген көнүгүүлөр жана машыгуулар көмөкчү материал болот. Аларды чыгарууда студенттер органикалык заттардын класстары, алардын касиеттери менен мисалдардын негизинде жакын тыгыз таанышып, билимдерин бекемдейт.

Окуу-усулдук курал текшерүү аспап катары чакан тесттер менен жабдылган. Аларды студенттердин алган билиминин деңгелин текшерүүнүн тез кошумча жолу катары экзаменде колдонууга болот. Андан тышкары студенттер өзүлөрүнүн билимин өз-алдынча текшерүүгө мүмкүнчүлүк берет.

Куралдын башында химиялык лабораторияда иштөөнүн жана техникалык коопсуздук эрежелери, негизги химиялык идиштер жана лабораториялык жабдуулар тууралуу кыска маалымат берилген.

## **ХИМИЯЛЫК ЛАБОРАТОРИЯДА ИШТӨӨНҮН ЖАНА ТЕХНИКАЛЫК КООПСУЗДУК ЭРЕЖЕЛЕРИ.**

Органикалык химияда колдонулуучу көп заттар тигил же бул деңгээлде уулу же тез өрт алуучу же бир эле учурда эки касиетке тең ээ болушу мүмкүн. Ошондуктан кандай гана эксперимент жүргүзүлбөсүн, химиялык лабораторияда иштегенде техникалык коопсуздук эрежелерин сактоо керек.

1. Ар бир студент лабораторияда иштөөнүн эрежелери менен толук таанышып, өтүлгөн темага даярданып келгенде гана тажрыйбаларды аткарууга уруксат алат. Ошондуктан студент өтүлө турган темаларды окуу китептеринен жана усулдук колдонмолордон окуу менен бирге аткарыла турган тажрыйбалардын мазмунун, андагы химиялык реакциялардын теңдемелерин, талап кылынган көмөк болот. Эсептөөлөрдү, приборлордун иштөө ирээтин, коркунучтуу тажрыйбаларды, жарылгыч жана уулуу реактивдерди алдын ала билүүгө милдеттүү.

2. Лабораторияда жалгыз иштөөгө тыюу салынат, себеби кокустук болгон учурда жабыркаган адамга биринчи жардам көрсөтө турган адам жок болуп калышы мүмкүн. Жумушту атайын бөлүнгөн убакта, окутуучунун катышуусу менен жүргүзүү керек.

3. Керектелүүчү бардык аспаптарды, идиштерди жана реактивдерди тажрыйба алдында тыкандык менен текшергиле. Кир идиштерге эч кандай тажрыйба жүргүзүүгө болбойт.

4. Тынчтыкты, тазалыкты жана иреттүүлүктү сактоо керек. Шашылып жана көңүл койбой иштөө сөссүз кырсыкка алып келет. Иш учурунда алаксыбаш керек жана бирге иштегендерди да алаксытпоо керек. Лабораториялык столго ашыкча буюмдарды коюуга тыюу салынат (сумка, китеп ж.б.).

5. Столдун үстүнө керектелүүчү гана буюмдардын, иштердин, реактивдердин болушу жана иштеп жаткан орундун таза кармалышы талап кылынат.

6. Лабораторияда тамак жегенге жана сактоого, суу ичкенге жана тамеки чеккенге тыюу салынат.

7. Ар бир студент ак халат кийип, дайыма бир орунда туруп иштөө керек. Ар биринде таза сүлгү болушу зарыл. Басып турганга кенен болуш үчүн иштөөчү орундарды сумка жана башка буюмдар менен тоспоңуздар.

8. Ар бир адам индивидуалдык коргонуу куралдары болгон аптечка, өрт өчүрүүчү куралдар кайсы жерде тургандыгын билүү кирек. Коргоочу көз айнектен тышкары, лабораторияда коргоочу маскалар, респираторлор жана противогаздар болуу зарыл. Ар бир лабораторияда, алууга оңой болгон жерде өрт өчүрүүчү куралдар (кум салынган ящик, күрөк, өрт өчүрүүчү курал, өрткө

каршы төшөк) жана бирнчи медициналык жардам көрсөтүүгө керектүү болгон медикаменттер (бор кислотасынын эритмеси, натрий гидрокарбонаты, калий перманганаты, танин, нашатырь спирти, пахта, бинт, йод эритмеси, активдештирилген көмүр, күйүккө каршы мазь) салынган аптечка турушу керек.

9. Тажрыйбага керектүү реактивдер столго же анын үстүндө турган атайын текчелерге коюлат. Концентрациясы күчтүү кислоталар, жегичтер, кескин жыттуу, тез буулануучу заттар соруп чыгаруучу шкафта сакталат.

10. Лабораториянын ичинде пахтадан тигилген халатта бүчүлөнгөн абалда жүрүү керек. Халат кийимдердин кир болушунан сактайт жана кандайдыр бир деңгээлде индивидуалдык сактанууга мүмкүндүк берет.

11. Реактивдерди ордуна которууга, төгүүгө катуу тыюу салынат.

12. Ишти аткаруунун техникасын толук түшүнгөндөн кийин гана ишти баштоо керек. Эгерде экспериментти жүргүзүү методикасына же коопсуздук эрежелерине жакшы түшүнбөй күмөн саналып жатса, окутуучудан сөзсүз кеңеш суроо керек.

13. Кургак реактивдерди атайын жасалган химиялык кашыкчалар же шпателдер менен алууга болот. Идиштеги суюк эритмелерди куюштурууда анын бооруна жабыштырылган этикеткаларды булгабоо үчүн жазуусун алакан тарапка келтиргиле.

14. Реактивдерден канча өлчөм алуу көрсөтүлбөсө катуу заттардан пробирканын түбүн жапканга чейин, суюктуктарды пробирканын 1/6 көлөмүндө алуу керек.

15. Химиялык заттардын даамын татып көрүүгө толук тыюу салынат. Заттарды жыттоодо идишти беттен алысыраак кармап, колду акырын шилтеп, газды же бууну өзүң тарапка айдоо менен этияттап жыттоо керек жана терең дем албоо керек. Суюк органикалык заттарды жана алардын эритмелерин пипетка аркылуу ооз менен тартууга болбойт, ал үчүн атайын грушалар же башка куралдар колдонулат.

16. Пайдалануудан ашып калган реактивдерди кайра мурдагы ордуна салып же куюп койгула.

17. Иштин жүрүшүндө, заттарды териге тийгизбөөгө аракет кылуу керек, себеби көп заттар уулуу жана териге тийгенде терини жана денедеги жука чел кабыктарды дүүлүктүрөт жана күйгүзөт.

18. Кескин жыттуу, уулуу заттар менен дайыма соруп чыгаруучу (вытяжной) шкафта иштегиле.

19. Заттар салынган ар бир банканын капталында заттардын аттары жазылган этикеткалар болуш керек.

20. Лабораторияда тынчтыкты сактап жана жасап жаткан тажрыйбаны кунт коюу менен шашпастан, кылдаттык менен иштөө зарыл.

21. Реактивдерди бетке жакын кармап ысытууга, аралаштырууга жана чайкоого тыюу салынат. Ысытып жатканда пробирканын же колбанын оозун өзүн же жолдошун жака каратууга болбойт.

22. Иштетилген концентрациясы күчтүү кислота же жегичти раковинага төкпөстөн соруп чыгаруучу шкафта турган атайын банкага чогулткула. Катуу заттардын булганган калдыктарын (уулуу жана кескин жыттуулардан бөлөгүн), кагаздарды таштандыга таштагыла.

23. Коргоочу көз айнекти төмөнкү учурларда колдонуу керек:

а) жегич заттар менен иштегенде (жегичтердин же кислоталардын концентрацияланган эритмелери менен иштегенде, катуу жегичти талкалаганда);

б) төмөнкү басымда суюктуктарды буулантып айдоодо жана вакуум-приборлор менен иштегенде;

в) жегичтүү металлдар менен иштегенде;

г) концентрацияланган күкүрт кислотасы куюлган прибордо заттардын эрүү температурасын аныктаганда;

д) ампулалар менен иштөө жана айнек капилляларын даярдоодо.

24. Иштетилген күмүштүн тузунун эритмесин өзүнчө банкага чогулткула. Себеби көпкө сакталган анын аммиактагы эритмесинен жарылгыч зат пайда болот.

25. Кислоталардын жана щелочтордун калдыктарын, жардыргыч заттарды, тез күйүп кетүүчү жана өтө жыттануучу заттардын калдыктарын раковинага төгүүгө тыюу салынат. Бул заттарды төгүү үчүн соргуч шкафтын ичинде оозу капкак менен бекем жабылуучу, этикеткасы («кислоталар төгүлүүчү», «жегичтер төгүлүүчү», «органикалык заттар төгүлүүчү») бар атайын идиштер болуш керек.

26. Сунуш кылынган тажрыйбадан башка тажрыйбаны мугалимден уруксатсыз жүргүзүүгө тыюу салынат.

27. Сынган айнек идиштин сыныктарын, кагаздарды, жана пахтаны раковинага таштоого тыюу салынат.

28. Тажрыйба учурундагы бардык байкоолоруңарды иш журналына жазгыла.

29. Иш бүткөндөн кийин газды, сууну, соргуч шкафты жана электроэнергиясын өчүрүү керек.

30. Кокустан кырсыкка учурагандарга тез жардам көрсөтүү үчүн врачты чакыргыла.

31. Лабораторияда ар кандай кокустуктан өрт чыкса кийиз менен жаап, өрт өчүргүч, кум жана башка нерселер менен өчүргүлө. Эгерде өрт күчөп кете турган болсо өрт өчүргүчтү чакыргыла.

32. Бардык иштерди жасап бүткөндөн кийин колдонулган идиштерди жууп, крандагы сууну жаап, электр приборлорун өчүрүп, иштеген ордуна тазалап, лаборантка өткөргүлө.

### **Кислоталар жана жегичтер менен иштөө учурунда сакталуучу техникалык коопсуздук эрежелери.**

1. Концентрацияланган кислоталарды жана жегичтерди, бекем жабылуучу идиштерге куюп, соргуч шкафта сактоо керек.

2. Кислоталар жана жегичтер менен болгон иштердин бардыгын коргоочу көз айнекти тагынып жүргүзүү керек.

3. Концентрацияланган туз жана азот кислоталары соргуч шкафтын астында гана куюштурулат. Кислоталарды суюлтканда ысыка чыдамдуу идиштер колдонулат жана бул учурда кислотаны сууга аз-аздан чубуртуп куюп аралаштырылат (сууну концентрацияланган кислотага куюуга мүмкүн эмес, себеби, суунун тыгыздыгы төмөн болгондуктан, кислотанын үстүндө кайнап кетет жана суюктук идиштен ыргып чыгып чачырап кетиши мүмкүн).

4. Натрий жана калий гидроксиддерин эриткенде, жегичтерди пинцеттин же шпателдин жардамында кармоо керек, кол менен кармаганга болбойт жана заттарды аз-аздан бөлүп-бөлүп эритүү керек.

### **Бром менен иштөө учурундагы техникалык коопсуздук эрежелери.**

1. Бромду пробкасы бышык жабылуучу карамтыл айнектен жасалган калың идишке куюп, соргуч шкафтын алдында кум салынган ящикке салып, концентрацияланган кислоталардан жана аммиактан алысырак жерде сактоо керек.

2. Бром менен иштөөнү соргуч шкафта, резинка колкапты жана коргоочу көз айнекти колдонуп жүргүзүү керек, себеби ал өтө уулуу болгондуктан чел кабыктарга таасир этет жана териге тийсе кыйынчылык менен айыгуучу оор күйүк жараатты пайда кылат. Бромду пипетканын жардамында ооз менен сорууга катуу тыюу салынат жана мындай иште резина грушасы колдонулат.

3. Бром куюлган склянкалар, кум салынган идиштерге салынып гана ташылат.

### **Натрий жана калий металлдары менен иштөөдөгү техникалык коопсуздук эрежелери.**

1. Жегичтүү металлдар менен суунун же составында галоген кармаган бирикмелердин тийишип кетишинен этият болуу керек.

2. Металлдык натрийдик жана калийдик карамтыл айнектен жасалган калың идиштин ичине салып, үстүнө суусузландырылган керосин же трансформатор майын куюп, соргуч шкафтын астында сактоо керек.

3. Тажрыйбага керек болгон металлдык натрий керосиндин астынан пинцет менен алынат да үстүнкү керосин катмары кургак фильтр кагазы менен тазаланат жана керектүү өлчөмдө бычак менен кесип алынып, тез арада керектүү жайда иштетилет.

4. Эгерде натрийдин чоң кесиндилери калса, керосинге кайра салынат, ал эми кагазда металлдын калдыктары калса, анда идишке салынып, үстүнө этил спирти куюлат.

5. Металлдык натрийдин жана калийдин калдыктарын мусор челекке жана раковинага таштоого болбойт жана аларды бош пробиркаларда же идиштерде калтырууга тыюу салынат.

6. Составында жегчтик металлдары бар реакциялык аралашмаларды ысытууда аба жана кум баяларын гана колдонуу керек.

### **Жеңил күйүүчү суюктуктар менен иштөө учурундагы техникалык коопсуздук эрежелери.**

1. Жеңил күйүүчү суюктуктар (ЖКС) менен иштөөдө тажрыйбаны отгон алысыраак жерде жүргүзүү керек. Буулануучу жана жеңил күйүүчү суюктуктарды (ацетонду, эфирлерди, спирттерди, петролейн эфири, бензинди, бензолду, күкүрттүү көмүртекти) ачык жалында ысытууга болбойт. Жеңил күйүүчү суюктуктар суу баясында же спиралы жабык электр плитасында гана ысытылат жана суюктук куюлган колба суу холодильникти менен туташкан болуш керек.

2. Күйүүчү заттарды ачык идиштерде ысытууга болбойт. Ысытууну кайтарылма муздаткычы бар колбаларда гана жүргүзүү керек.

3. Жеңил күйүүчү заттарды бууландырууну суу муздаткычы бар аспапта жүргүзүү керек. Суюктукту прибордо калбай калгыча буулантып айдоого болбойт, себеби жарылуу болушу же өрт чыгышы мүмкүн. Жеңил күйүүчү суюктуктар куюлган приборлор жалын толук өчүрүлгөндө (газ горелкасынын, спиртовканын, спиралы ачык электр плиткасынын жалындары) жана колба толук муздагандан кийин гана ажыратылат.

4. Жеңил күйүүчү суюктуктарды канализацияга, челеке жана мусор салынуучу яшикке салууга толук тыюу салынат, себеби кокустан күйгүзүлүп ыргытылган ширеңке өрттүн чыгышына алып келет.

5. Жеңил күйүүчү суюктуктар күндөлүк керектелүүчү өлчөмдө гана металлдык кутуларга сакталат.

## **Газ чыгып жаткан учурдагы коопсуздук чаралары жана кокустан чыккан өрттү, күйүп жаткан кийимдерди өчүрүү.**

1. Газдын жытын сезген учурда газ магистралын, электроприборлорду өчүрүп, лабораторияны шамалдатуу керек. Мындай учурда ширеңкени жагууга жана электр жарыгын жандырууга тыюу салынат.

2. Өрт пайда болгондо бардык күйүүчү заттарды өрттөн алыстатып, газ магистралын, электроприборлорун өчүрүү керек жана лабораторияга абанын активдуу киришин токтотуу зарыл.

3. Өрттү кумдун же өрт өчүрүүчү одеялдын жардамында өчүрүү керек. Өрттү суу менен өчүргөндө өрт жайылып кетиши мүмкүн. Күйүүчү аянт чоң болсо, өрт өчүргүчтү колдонуу керек.

4. Эгерде бирөөнүн үстүндөгү кийим өрттөнүп кетсе, аны өрт өчүрүүчү одеял менен тыгыз орош керек. Кийим күйгөндө чуркоого болбойт, себеби ал өрттүн таралышына шарт түзөт.

## **Химиялык заттар менен ууланганда жана күйгөндө биринчи медициналык жардам көрсөтүү.**

### **Кокустуктарга карата биринчи жардамдар.**

Лабораторияда тажрыйба жүргүзүп жатканда ар кандай кокустуктар, күтүлбөгөн кырсыктар болушу мүмкүн. Кокустуктарга дуушар болгондорго алгачкы жардам көрсөтүүдө ар бир студент төмөндөгүлөрдү ар дайым эсине сактоого милдеттүү:

1. Адамдын денесине, бетине, колдоруна концентрациясы күчтүү кислоталар, айрыкча күкүрт кислотасы чачыраса, ал жерди 3-5 минута бою суу менен жууп, аптекадагы калий перманганатынын спирттеги 3%түү эритмесин, же таниндин эритмесин кебезге синирип, даки менен тануу керек. Күйүк чоң болсо врачка тезинен кайрылуу зарыл.

2. Дененин биринчи даражадагы термикалык күйүүгө учураган жери (кызарат жана шишийт) таниндин спирттеги эритмеси менен 96%түү этил спирти менен же калий перманганаты менен жуулат. Экинчи жана үчүнчү даражадагы күйүүдө (парсанак жана жара) күйгөн жер калий перманганатынын эритмеси менен микроб жукпаш үчүн гана сүртүлөт да андан кийин врачка кайрылуу керек.

3. Жегичтин эритмеси териге чачыраса анын жылмышчаактыгы кеткенче суу менен жууп, кебезге калий перманганатынын эритмесинен куюп, тануу зарыл.

4. Кислоталар же жегичтер көзгө чачыраса, көздү жылуу суу менен жууп, токтоосуз врачка кайрылуу зарыл.



5. Кислоталар менен күйгөндө күйгөн жерди аккан сууга аяба жууп, андан кийин натрий гидрокарбонатынын 3%түү эритмеси менен, кийин кайра суу менен жууш керек.

6. Ысык металлдар же ысык айнек менен күйгөн терини жогоруда аты аталган заттардын (1,2-пункт) эритмелери менен сүртүп, күйүккө каршы атайын дары сыйпагыла.

7. Жегичтер менен күйгөндө күйгөн жерди аккан суу менен жууп, андан кийин бор же уксус кислотасынын суюлтулган эритмеси менен жууш керек.

8. Фосфор күйгүзгөн жерди 2%түү жез сульфатынын эритмеси синирилген кебез коюп таңуу зарыл.

9. Эгерде жегич же кислота көзгө чачырап кетсе, көздү аккан суу менен 3-5 минута жууп, андан кийин көздү бор кислотасынын эритмеси менен (эгерде жегич чачыраса) же натрий гидрокарбонаты менен (эгерде кислота чачыраса) чайкап, андан кийин врачка кайрылуу керек.

10. Фенол менен күйгөндө жаракат алган жерди 70%-дык этил спирти менен жууп, андан кийин теридеги ак тактар жоголгуча глицерин менен тазалоо зарыл. Фенол буусу менен ууланганда сүт ичүүгө катуу тыюу салынат.

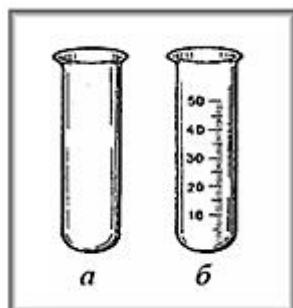
11. Бром тийип күйгөн жер 96%-дык спирт же жегичтин суюлтулган эритмеси менен жуулат, андан кийин күйүккө каршы май менен майланат жана врачка кайрылуу керек. Бромдун буусу менен ууланганда этил спиртин терең-терең жыттап, андан кийин сүт ичүү керек.

12. Хлор, бром, күкүрттүү суутек, ис газы менен уулангандарды тезинен таза абага алып чыгуу керек.

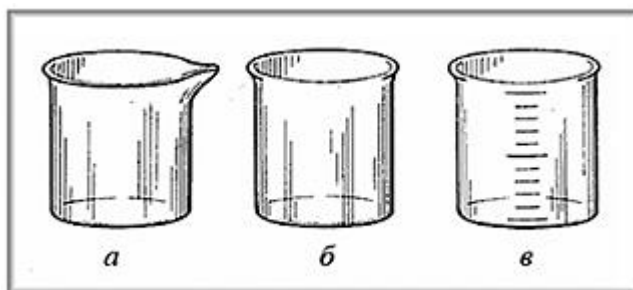
13. Териге сууда эрибөөчү жегич органикалык зат түшсө, ал жерди көп өлчөмдөгү аны эритүүчү зат менен жууш керек. Биринчи медициналык жардам көрсөтүлгөндөн кийин жабыркалануучуну медпунктка жөнөтүш керек.

14. Мышьяктын, сымаптын бирикмелери жана циан туздары менен иштер лаборанттын атайын көзөмөлүндө өткөрүлөт, уулангандар тезинен врачка жөнөтүлөт.

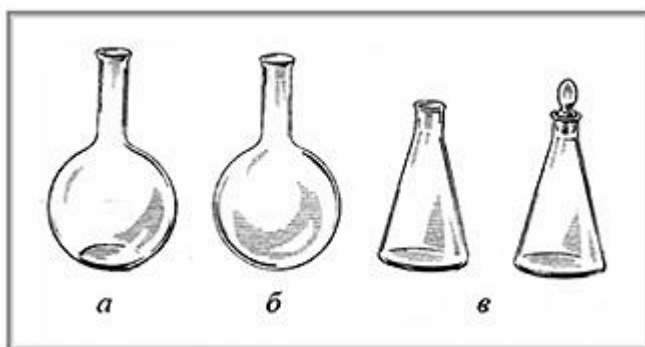
## НЕГИЗГИ ХИМИЯЛЫК ИДИШТЕР ЖАНА ЛАБОРАТОРИЯЛЫК ЖАБДУУЛАР.



1-сүрөт. Пробиркалар: а) жөнөкөй; б) өлчөөчү пробирка.



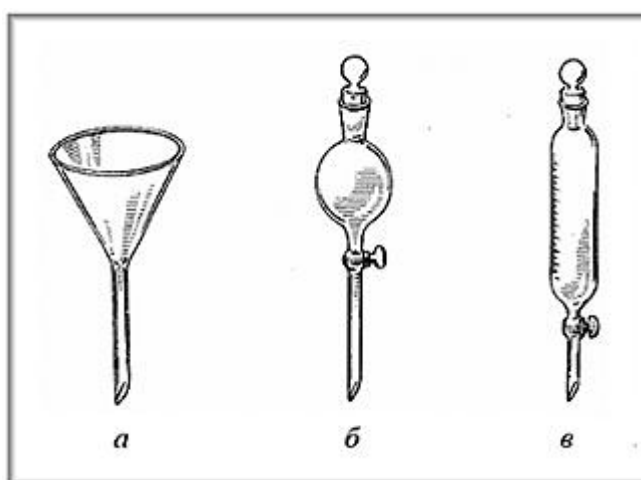
2-сүрөт. Химиялык стакандар: а) тумшуктуу стакан б) жөнөкөй стакан;  
в) өлчөөчү стакан.



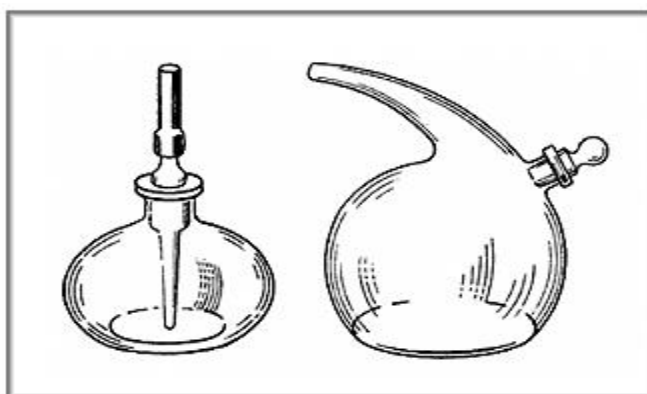
3-сүрөт. Колбалар: а) тегиз түптүү; б) тегерек түптүү колба;  
в) конус калыбындагы колба.



4-сүрөт. Вюрцтун колбасы.



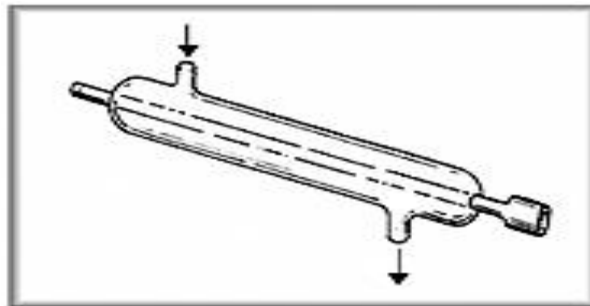
5-сүрөт. Воронкалар: а) химиялык воронка; б) тамчылаткыч воронка; в) бөлүүчү воронка.



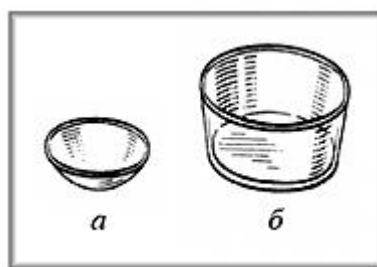
6-сүрөт. Тамчылаткычтар.



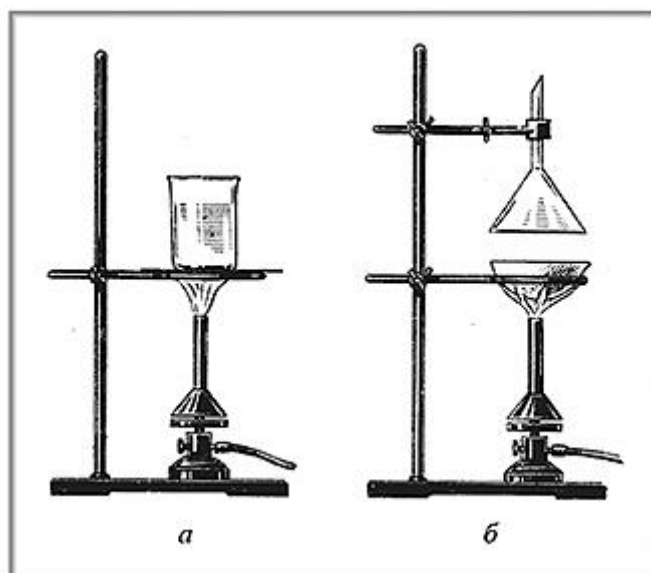
7-сүрөт. Бюкс



8-сүрөт. Суу муздаткычы.



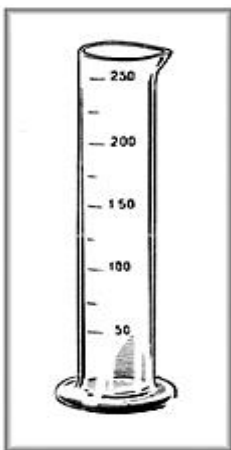
9-сүрөт. а) саат айнеги; б) кристаллизатор



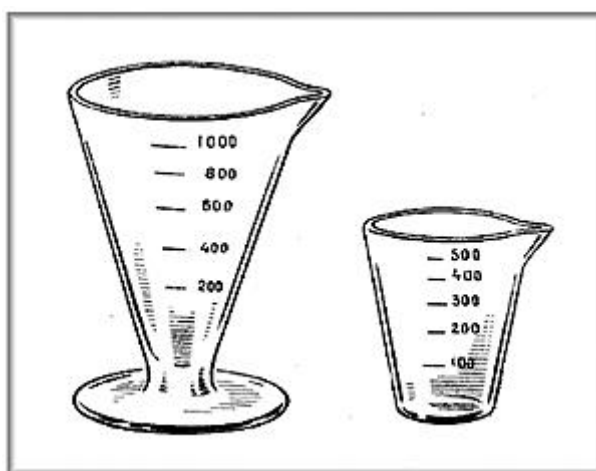
*10-сүрөт. Суюктуктарды жылытуу жана буулантуу үчүн аспаптар.*



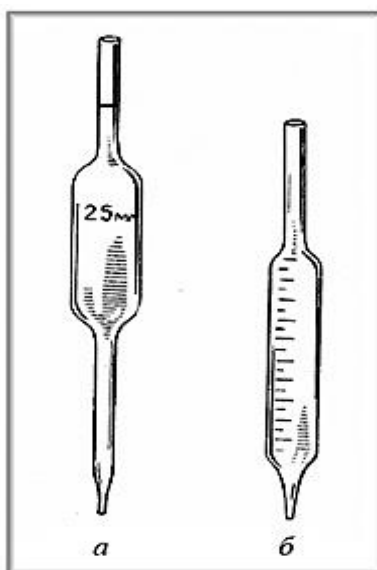
*11-сүрөт. Өлчөөчү колбалар.*



12-сүрөт. Өлчөөчү цилиндр.



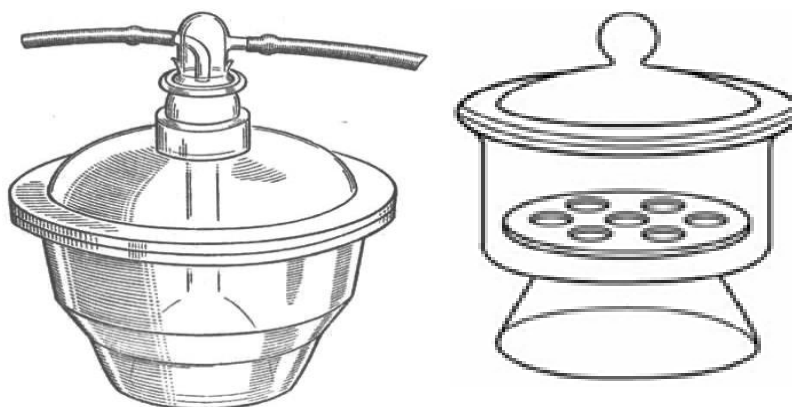
13-сүрөт. Мензуркалар.



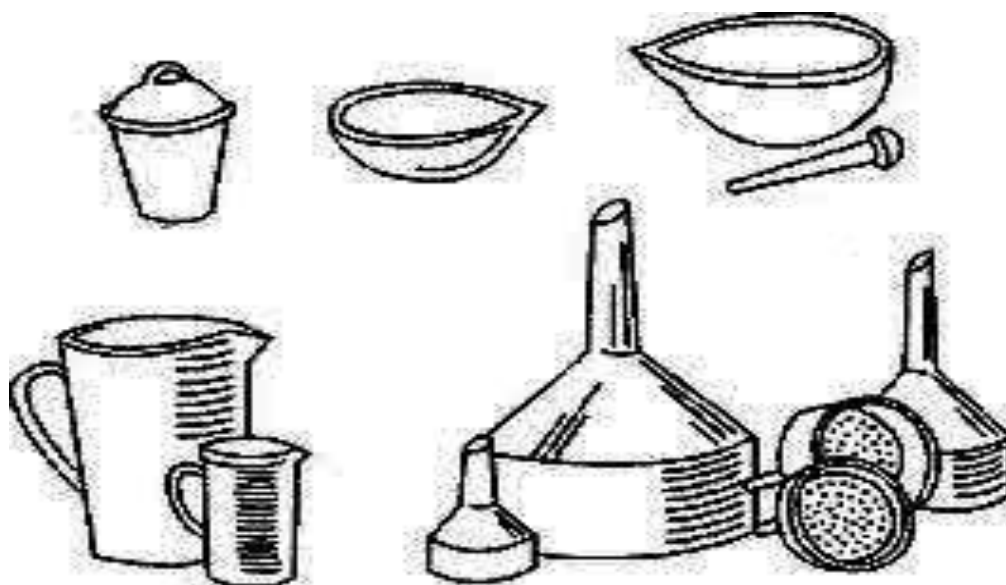
14-сүрөт. Пипеткалар: а) кадимки пипетка; б) өлчөөчү пипетка.



15-сүрөт. Спиртовкалар.



16-сүрөт. Эксикаторлор.



17-сүрөт. Форфор идиштер.



18-сүрөт. Штативдер.



219-сүрөт. Техникалык жана аналитикалык таразлар.



# **I лабораториялык иш.**

## **ОРГАНИКАЛЫК ЗАТТАРДЫ ТАЗАЛОО, БӨЛҮҮ ЖАНА АЙРЫП ТААНУУ (ИДЕНТИФИКАЦИЯ) ЫКМАЛАРЫ (методдору)**

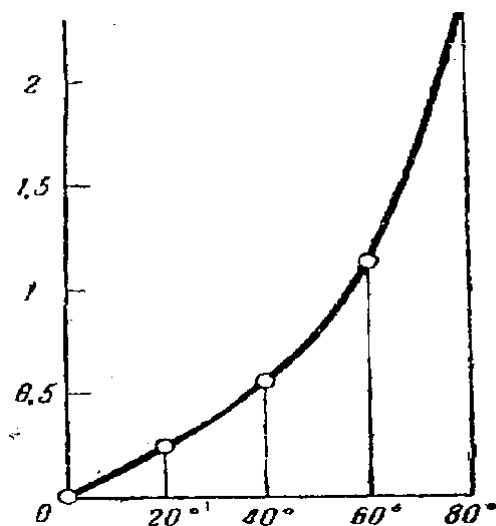
Тазалоо, бөлүү жана айрып таануу ыкмалары органикалык химияда, өзгөчө органикалык синтезде, аябагандай чоң мааниге ээ, анткени органикалык бирикмелерин алуу процесстери көбүнчө аралык (побочный) реакциялар менен бирге өтүп, керектүү зат кошумча заттар менен аралашкан болот. Ар бир органикалык зат өздүк физикалык касиеттеринин комплекси менен мүнөздөлгөндүктөн, тазалоо, бөлүү жана айрып таануу ыкмалары заттын ошол туруктуу физикалык касиеттеринин бирине: эригичтигине, тыгыздыгына, кайноо, эрүү температурасына ж.б. негизделген. Тазаланган, б.а. аралык заттардан бөлүнгөн керектүү затты айрып таануу (идентификациялоо) керек.

Көбүнчө айрып таануу заттын кайноо, эрүү температураларын же рефракциясын (жарык нурунун сындыруу жөндөмдүүлүгүнүн чоңдугун) аныктоо жолу менен өткөрүлөт. Айрып таануу методдору заттын тазалыгын аныктоого да мүмкүнчүлүк берет, анткени кошумча заттар заттын физикалык константаларынын өзгөрүүлөрүнө алып келет.

**Фильтрлөө** - заттарды бөлүүнүн эң жөнөкөй жолу, катуу заттарды суюктуктардан бөлүү үчүн колдонулат. Эгерде катуу зат өтө майда болсо, аны суюктуктан центрифуганын жардамы менен бөлүп алууга болот.

**Кристаллизация.** Бул ыкманын (методдун) негизинде аралашмадагы заттардын эригичтиктеринин айырмалары жатат. Тазалануучу жана кошулма заттардын касиеттерине жараша ылайыктуу эриткич же бир нече эриткичтердин аралашмасын тандап алышат. Эриткичтер катары суу, этил жана метил спирттери, бензин, бензол, ацетон, этил эфири, ар кыл татаал эфирлер, хлороформ, төрт хлордуу көмүртек жана башкалар колдонулат. Кристаллизацияны ийгиликтүү өткөрүү үчүн төмөнкү шарттар орундалышы керек.

1) Кристаллизацияда ысык концентрацияланган эритмени суутуп, керектүү заттын эригичтиги кескин төмөндөгөндө, кристаллдык чөкмө түрүндө алышкандыктан керектүү заттын берилген эриткичтеги эригичтигинин температурадан көз карандылыгы тик өйдө караган түз сызыкты түзүш керек. (21-сүрөт).

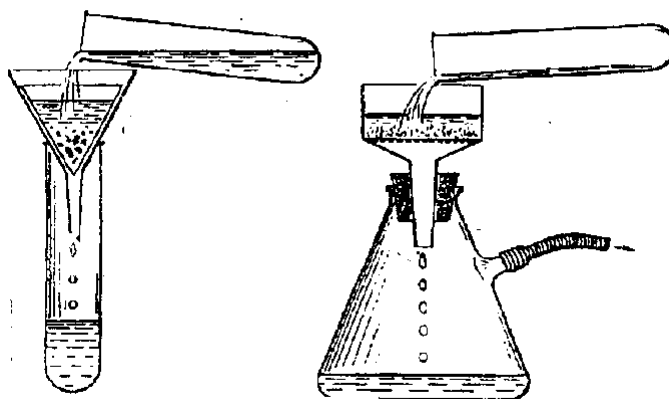


20-сүрөт. Заттын эригичтигинин температурадан көз карандылыгы.

2) Тазалануучу заттын тандалган эриткичтеги эригичтиги кошумча заттардыкынан кескин айырмаланышы керек.

3) Тазалануучу зат жана тандалган эриткич бири-бирине индифференттүү (химиялык жактан кайдыгер) болуш керек.

Тазалануучу заттын кайноо температурасы эриткичтиктен 10-15<sup>0</sup>-ка жогору болуш керек, болбосо тазалануучу зат суутканда кристаллдар түрүндө эмес, май түрүндө бөлүнүп чыгышы мүмкүн. Андай учурда идишти айнек таякча менен сүрүп, же тазаланган заттан бир нече кристалл кошуу керек.



21-сүрөт. Кристаллизация.

Тандалган эриткичте керектүүдөн башка заттардын эригичтиги ар кыл, керектүү заттыкынан төмөн же жогору болушу мүмкүн. Эрибес заттарды оңой-олтоң филтрлөө жолу менен ысык эритмеден бөлүп алса болот. Жакшы эриген заттар болсо, керектүү зат чөккөндөн кийин дагы эритмеде кала берет. Керектүү затты филтрлеп алгандан кийин, анын тазалыгы силерди

канааттандырбаса, кристаллизация процессин кайталап өткөрсө болот. Кристаллизация процессинин ирети 21-сүрөттө көрсөтүлгөн.

**Экстракция.** Экстракция заттарды кургак аралашмалардан (1) жана эритмелерден (2) бөлүп алуу үчүн колдонулат.

1. Кургак аралашмалардан керектүү затты бөлүп алуу үчүн, керектүү затты гана жакшы эриткен эриткичти тандап алуу керек. Аралашманы стаканга же колбага салып, үстүнө тандалган эриткичти куюп, бир топ убакытка коюп коюшат. Анан эрибеген заттардан филтрлөө жолу менен ажыратып, эриткичти буулантып жиберип, керектүү затты таза түрүндө алышат.

2. Эритмелерден керектүү затты бөлүп алуу үчүн, алынган эритменин эриткичи менен аралашпаган жана керектүү зат гана жакшы эриген эриткичти тандоо керек. Эритмени жана тандалган эриткичти бөлүүчү воронкага (6-сүрөт) куюп, жакшылап аралаштырып, бир аз убакытка коюп коюш керек: суюктуктар бөлүнүп эки катмар түзүшөт, жеңилерээк суюктук үстүнө, оорурагы астына жайгашышат. Бизге керектүү зат жаңы эриткичтин катмарында чогулат. Бөлүүчү воронканын кранынын жардамы менен эки катмарды бөлүп алышат.

**Буулантып айдоо (перегонка)** - затты тазалоонун дагы бир ыкмасы. Ал заттардын физикалык касиеттеринин негизгилеринин бири - аныкталган өздүк кайноо температураларына негизделген. Эгерде аралашманы керектүү заттын кайноо температурасына чейин ысытып, ал температураны туруктуу кармап турса, аралашмадан керектүү зат гана бууланып бөлүнүп чыгат.

Буулантып айдоо атайын аспапта өткөрүлөт (22, 23-сүрөт). Белгилүү шартта суюк аралашманы керектүү заттын кайноо температурасына чейин ысытып, буулантып, буусун конденсация жолу менен приемникке (затты кабыл алуучу идиш) чогултуп алышат.

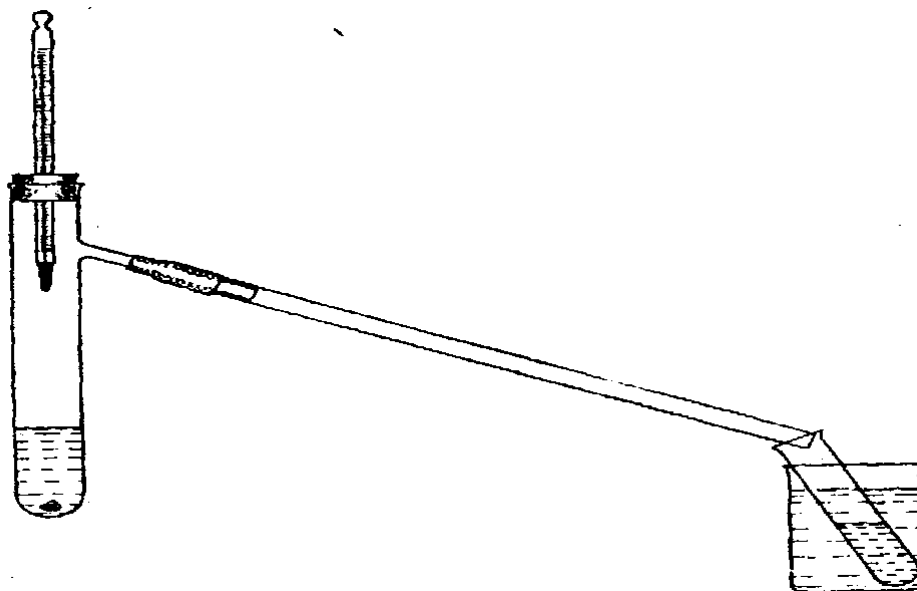
Буулантып айдоо (перегонка) жолу менен кайноо температурасында ажырап кетпеген заттарды гана тазалоого болот.

Тазалануучу жана кошумча заттардын касиеттерине жараша буулантып айдоо үч түргө бөлүнөт: **жөнөкөй, бөлчөктүк** (фракциялык) жана **суунун буусу менен** кошо буулантуу.

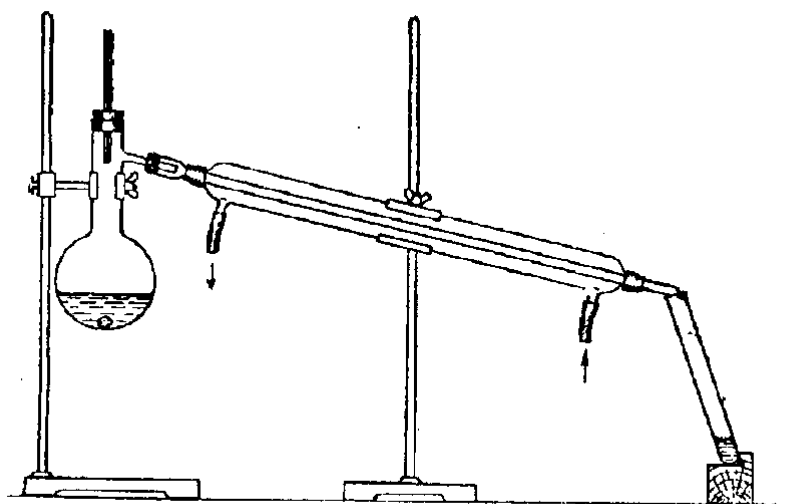
Жөнөкөй перегонка кошумча заттар учма эмес же алардын кайноо температурасы керектүү заттыкынан кескин айырмаланган учурда гана колдонулат.

Эгерде аралашма кайноо температуралары жакын заттардан турган болсо, аны белгилүү температуралык интервалдарда ысытып, фракцияларга бөлүп алуу керек. Андан кийин ар бир фракцияны дагы тазалап бөлүү керек.

Сууда жакшы эрибеген заттардын көпчүлүгү аларды суунун буусу менен кошуп ысытканда газ абалына өтүшөт. Приемникте болсо суу жана тазалануучу зат конденсацияланышат.



22-сүрөт. Перегонка өткөрүүлүчү аспаптын эң жөнөкөйү

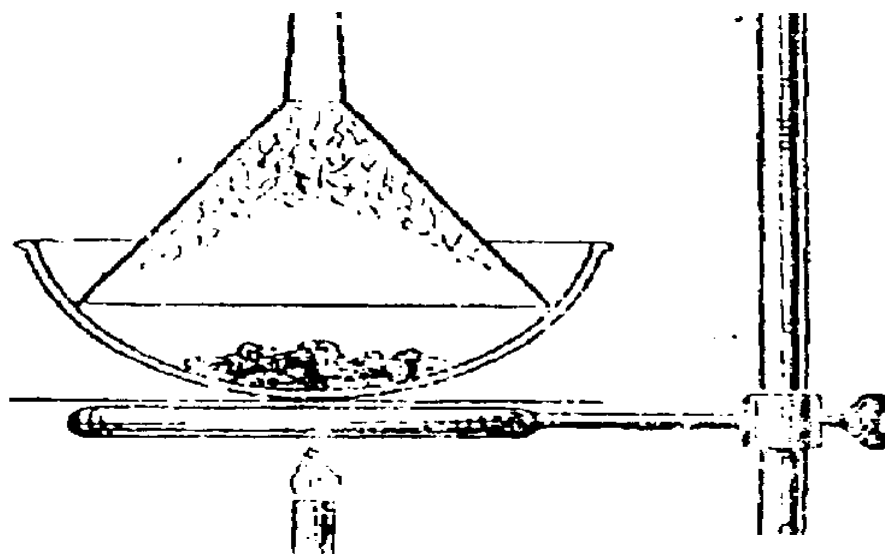


23-сүрөт. Перегонка өткөрүлүүчү аспап (суу муздаткычы менен).

**Сублимация (кургак учуруу, буулантуу).** Кээ бир заттардын буулары алардын катуу абалында дагы жогорку басымга ээ болот. Ошондуктан алардын буулары жеңил конденсацияланып, суюк затты пайда кылбай түз эле катуу абалга өтөт. Ушул касиет аларды кошумча заттардан бөлүп алууга

мүмкүнчүлүк берет. Ошондуктан сублимация кээ бир заттарды гана, мисалы: хинондорду, көп шакектүү углеводороддорду, органикалык кислоталарды тазалоодо колдонулат.

Сублимация воронка менен жабылган фарфор табакчада өткөрүлөт (24-сүрөт). Сублимат табакчага кайрадан түшпөс үчүн, табакчадагы затты кесилген тешикчелери бар фильтр кагазы менен жаап койсо болот. Воронканын үстүн сууланган фильтр кагазы менен жаап койсо жакшы болот.



24-сүрөт. Сублимация өткөрүлүүчү аспап.

**Хроматография.** Акыркы жылдары татаал аралашмаларды бөлүүгө хроматографиялык ыкмалар кеңири колдонулуп жүрөт. Эгерде бөлүнүүчү аралашманы ылайыктуу эриткичте (бензол, бензин) эритип, сорбент (алюминийдин оксиди, ак топурак, бор) менен толтурулган түтүк, б.а. **хроматографиялык колонка** аркылуу өткөрсө аралашманын эритилген заттары, өзүнчө катмар-катмар болуп адсорбцияланышат (сорбент сиңирип алат). Азыркы учурда хроматографиянын бир нече түрү белгилүү: адсорбциялык, колонкалык, жука катмардуу жана кагаздагы хроматография. Алардын баардыгы лабораторияларда гана эмес, өндүрүштө да колдонулат.

## 1-тажрыйба. БЕНЗОЙ КИСЛОТАСЫНЫН КРИСТАЛЛИЗАЦИЯСЫ.

**Материалдар:** бензой кислотасы, көмүр (порошок), метилоранж.

Бензой кислотасы, көмүр жана метилоранждан аралашма даярдап, пробиркага салып, кичине эриткич (суу) куюп, кайнаганга чейин ысыткыла. Дагы бир аз суу кошуп, дагы ысытканда, концентрацияланган эритме алынат. Ал эритмени фильтрлеп эрибес кошулма заттардан арылтабыз. Анан фильтратты кайрадан ысытып, эки идишке бөлүп, бирөөнү тез муздак сууга салып муздатып, бирөөнү жай суутуш үчүн коюп коюш керек.

Тез жана жай кристаллизацияланган заттарды салыштыргыла (кристаллдарынын чоңдугу боюнча).

Таза заттын кристаллдары чөкмө түрүндө бөлүнүп чыкканда элек фарфор воронка (Бюхнердин воронкасы) аркылуу фильтрлеп алгыла. Фильтратта эрүүчү кошулма заттар жана керектүү заттын анча-мынчасы калат.

Өткөрүлгөн тажрыйбадагы тазаланган заттын чыгышын аныктагыла. 1-таблицаны толтургула. Тажрыйбадагы тазалануучу затты, эрүүчү кошулма, эрибес кошулма заттарды атагыла.

### 1-тажрыйбанын натыйжалары

1-таблица

	Аралашманын курамы	Заттардын салмагы		Чыгышы, %
		кристаллизацияга чейин	кристаллизациядан кийин	
1.	бензой кислотасы			
2.	метилоранж			
3.	көмүр (чаңы)			

## 2-тажрыйба. САЛИЦИЛ КИСЛОТАСЫН АРАЛАШМАДАН БӨЛҮП АЛУУ (ЭКСТРАКЦИЯ).

**Материалдар:** натрийдин салицилаты, метилен көгү, барийдин сульфаты, туз кислотасынын 2-нормалдуу эритмеси, эфир.

Натрийдин салицилаты, метилен көгү жана барийдин сульфатынан аралашма даярдап, аны стаканчага салып, айнек таякча менен тынбай аралаштырып бир аз сууга эриткиле.

Төмөнкүлөргө көңүл бөлгүлө: пайда болгон эритменин түсү кандай болду, аралашманын бардыгы сууда эридиби?

Эритменин эрибеген бөлүгүн бөлүп алып, эритмени бөлүүчү воронкага куйгула. Анан үстүнө суюлтулган туз кислотасын, салицил кислотасы толук чөгүп бүткөнгө чейин куйгула. Андан кийин анын үстүнө кылдаттык менен эфирди куюп, воронканын пробкасын жаап, ичиндегисин аралаштырып, бир азга тим койгула. Ичиндеги суюктуктар эки катмарга бөлүнгөндөн кийин, төмөнкү - суу катмарын бир стаканга, жогорку - эфир катмарын экинчи стаканга куюп алгыла. Бул катмарлардын мазмуну кандай?

Эфирдик эритменин бир аз бөлүгүн саат айнекчесине салып, эриткичти бууландыргыла. Айнекчеде эмне калат?

Тажрыйбадагы эритмелердин баардыгынын курамын бирден талдагыла (эригичтиктер таблицасын пайдаланып), химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла, тажрыйбанын жыйынтыктарын талкуулагыла жана дептеринерге жазып койгула.

### **3-тажрыйба. БУУЛАНТЫП АЙДОО (ПЕРЕГОНКА) ЖАНА КАЙНОО ТЕМПЕРАТУРАСЫН АНЫКТОО.**

*Материалдар:* эки суюктуктун аралашмасы, мисалы:

бензол+анилин, бензол+ксилол, хлоформ+ксилол,  
тетрахлорметан+ ксилол, циклогексан+ксилол.

Буулантып айдоо үчүн аспапты чогулткула.

Анан Вюрцтун колбасына 100 мл даярдалган аралашманы куюп, аспапта бекитип, ысыта баштагыла. Буулануу башталганда, температураны жазып алгыла. Биринчи фракцияны температура кескин өзгөргөнгө чейин приемникке (кабыл алгычка) чогултуп алгыла.

Анан приемникти алмаштырып, экинчи фракцияны чогулта баштагыла. Буулануунун температурасын жазып алгыла. 1-чи жана 2-чи фракциялардын көлөмүн өлчөгүлө. Таблицаны толтургула.

*3-тажрыйбанын натыйжалары*

2-таблица

<b>Фрак- ция</b>	<b>аралашмадагы заттар</b>	<b>кайноо температурасы</b>	<b>курамдык үлүшү</b>
1.			

2.			
----	--	--	--

#### 4-тажрыйба. СУБЛИМАЦИЯ (КУРГАК УЧУРУУ)

**Материалдар:** техникалык нафталин.

Бир аз затты (нафталинди) фарфор табакчасына салып, воронка менен жапкыла. Воронканын оозун пахта менен жаап койгула (24-сүрөт). Табакчаны штативге орноштуруп, заттын эрүүсүнө жол бербей, секин жылыткыла. Кандай кубулуштар жүрөт, байкоо жүргүзгүлө.

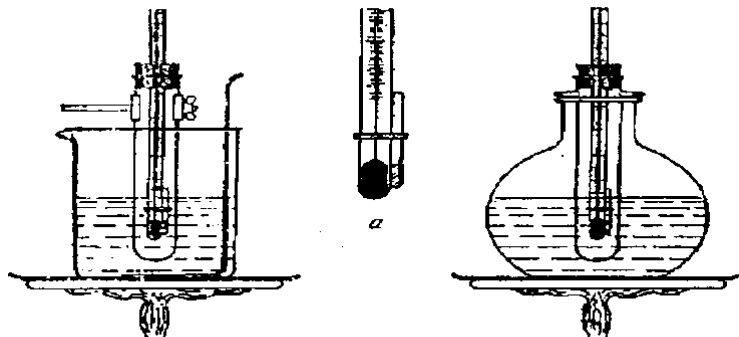
Тажрыйбанын аягында аспапты суутуп, таза затты кагазга чогултуп алгыла. Тажрыйбанын натыйжаларын, өзүңөрдүн байкоолоруңарды жазгыла.

#### 5-тажрыйба. ЗАТТЫН ЭРҮҮ ТЕМПЕРАТУРАСЫН АНЫКТОО.

**Материалдар:** таза нафталин (алдыңкы тажрыйбадан).

Ичке капилляр түтүкчөнүн бир учун отко эритип бекитип, майдаланган затты салгыла. Бекитилген башын столго секин ургуласаңар, зат ныкталып алдына түшөт. Жоондугу 2-3 мм катмар түзүлгөндө токтотуп, капиллярды термометрге резина шакекче менен бекитип (21-сүрөт) стаканга салгыла. Изилденүүчү зат  $100^{\circ}\text{C}$ ка чейин эресе – стаканга глицерин куйгула. Стакандагы суюктукту ысыткыча, заттын абалына байкоо жүргүзгүлө. Зат эрий баштаганда, температураны карап, жазып койгула. Ал температураны адабиятта берилген температура менен салыштыргыла.

Байкоолоруңарды жазып койгула.



25-сүрөт. Заттын эрүү температурасын аныктоочу аспап.



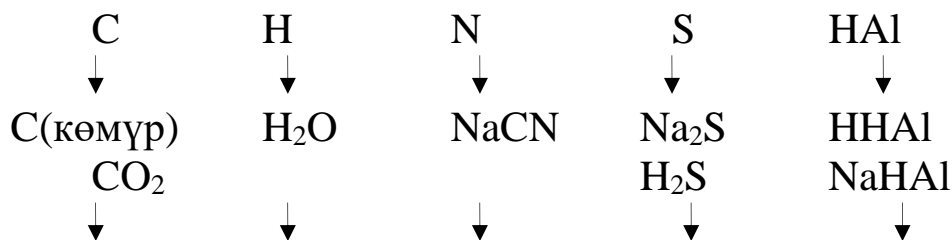
## МАШЫГУУЛАР

1. Эмнеге тазалоо, бөлүү жана айрып таануу ыкмалары органикалык химияда бирге каралат, алар бири бири менен кандай байланышкан?
2. Фильтрлөө жана кристаллизация ыкмаларынын айырмасы эмнеде?
3. Буулантып айдоо ыкмасы заттын кайсы касиетине негизделген?
4. Сублимация ыкмасын кандай заттарга колдонсо болот?

## II лабораториялык иш.

### ОРГАНИКАЛЫК БИРИКМЕЛЕРДИН ЭЛЕМЕНТТИК САПАТТЫК АНАЛИЗИ.

Органикалык заттардын курамына көмүртек жана суутектен тышкары кычкылтек, азот, галогендер, күкүрт, фосфор кирери белгилүү. Элементтик сапаттык анализдин максаты, органикалык заттын курамына кайсы элементтер киреерин аныктоо жана далилдөө. Сапаттык анализдин кадимки ыкмалары органикалык бирикмелерге жарабайт, органикалык бирикмени биринчи ажыратыш керек. Органикалык заттар ажыраганда, алардын курамындагы элементтер анча татаал эмес аорганикалык бирикмелерге айланат, мисалы көмүртек көмүр кычкыл газына, суутек - сууга, азот - натрийдин цианидине, күкүрт - натрийдин сульфидине, галогендер - галогениддерге. Ошол пайда болгон аорганикалык заттар аналитикалык химиянын кадимки ыкмалары менен аныкталат. Аны схемалык түрдө төмөнкүдөй көрсөтсө болот.



I тепкич –  
ажыратуу

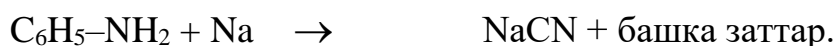
II тепкич –  
анализ

Органикалык заттагы **көмүртекке** эң жөнөкөй сыноо – заттын күйүгүн алуу, аны затты күйгүзгөндө, же жөнөкөй эле ысытканда, же болбосо сууну ажыратуучу заттар, мисалы концентрацияланган күкүрт кислотасы, менен таасир эткенде алса болот. Эгерде затты кычкылдандырса, анда көмүртек гана эмес, **суутектин** да бардыгын далилдесе болот.

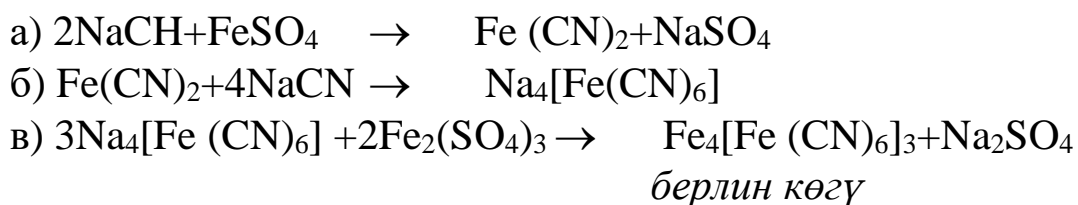
Органикалык заттын курамында **азот** бар экендигин бир нече жол менен далилдөөгө болот. Мисалы, белоктук заттарды күйгүзгөндө алар дайыма күйгөн чачка таандык мүнөздүү жыт чыгарышат.

Кээ бир заттар натрондук акиташ (NaOH+CaO) менен чогуу ысытканда аммиакты бөлүп чыгып, ажырашат. Аммиактын бөлүнүп чыкканын нымдуу кызыл лакмус кагазынын көгөргөнүнөн аныктаса болот.

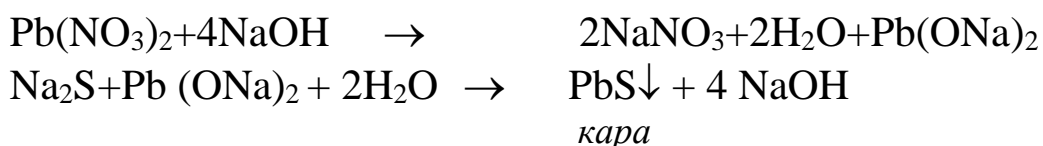
Кээ бир азоттуу органикалык заттар металлдык натрий менен ысытканда, циандуу натрийди пайда кылышат. Мисалы, анилин:



Циандуу натрий түссүз зат болгондуктан анын пайда болгондугун далилдөө үчүн, 2-валенттүү жана 3-валенттүү темирдин туздарынын жардамы менен циандуу натрийдн көк түстүү берлин көгү (берлинская лазурь) аттуу затка айлантышат.



Органикалык заттын курамындагы күкүрттүү ачуу үчүн органикалык затты металлдык натрий менен ысытышат. Бул учурда пайда болгон түссүз күкүрттүү натрийдн ( $\text{Na}_2\text{S}$ ) коргошундун тузу же натрийдн нитропруссиди менен болгон түстүү реакциялар аркылуу ачса болот:



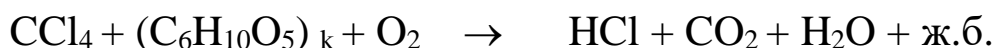
Натрийдн нитропруссиди  $\text{Na}_2[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$  болсо натрийдн сульфиди менен сыя-кызыл түстүү туруксуз комплексттик бирикмени  $\text{Na}_4[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{ONS}]$  пайда кылат, бара-бара эритменин түсү киргилт-күрөң болуп калат.

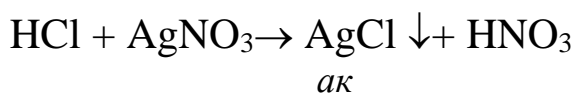
**Галогендердин** бардыгын түстүү (жашыл) жалын реакциялары менен далилдесе болот. Бул ыкманы орус академиги Ф.Ф.Бейльштейн 1872-жылы сунуш кылган. Жалынга жашыл түстү жогорку температурада пайда болгон учма жездин галоид туздары берет. Бул ыкманын өзгөчөлүгү – анын жогорку сезгичтиги, изилденүүчү затта галоиддердин изи болсо дагы натыйжа бере берет.

Ошондой эле галогендер бар экенин күмүштүн нитраты менен да далилдесе болот. Ал үчүн органикалык затты күйгүзүп, газ абалындагы күйүү продукттарын сууга сиңирттирип алуу керек. Алынган суудагы эритмеге күмүштүн нитратынын эритмесин куйсак күмүштүн галоидинин борпоң чөкмөсү пайда болот. Мисалы, хлороформду күйгүзгөндө:



Органикалык заттын курамында суутек жок болсо, галогендүү суутектердин пайда болуусу кагаздын клетчаткасынын эсебинен кетет.



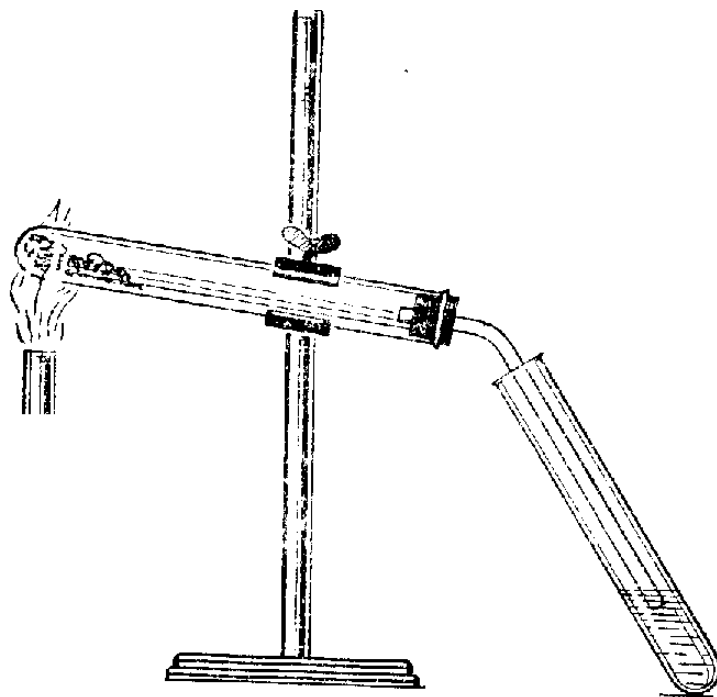


Хлордуу заттар ак түстөгү, бромдуу жана йоддуу заттар саргыч түстөгү чөкмөлөрдү беришет.

### 1-тажрыйба. КӨМҮРТЕКТИН ЖАНА СУУТЕКТИН АЧЫЛЫШЫ.

**Материалдар:** кумшекер же нафталин, жез оксидинин порошогу, акиташ суусу.

Кургак пробиркага 0,2 граммга жакын кургатылган кумшекер ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ), 1-2 грамм жездин оксидин ( $\text{CuO}$ ) салып, жакшылап аралаштыргыла. Пробирканы газ өткөрүүчү түтүгү бар пробка менен жаап, штативге саал кыйшайтып бекиткиле (26-сүрөт).



26-сүрөт. 1-тажрыйбаны өткөрүүчү аспап.

Экинчи пробиркага 4-6 мл тунук акиташ суусун куюп, ага газ өткөрүүчү түтүкчөнүн башын салып койгула. Биринчи пробиркадагы аралашманы ысытканча, экинчи пробиркада болуп жаткан өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзгүлө. Төмөнкүлөргө көңүл бөлгүлө:

а) биринчи пробирканын муздак капталдарында эмне пайда болду? Себеби эмнеде?

б) жездин оксидинин түсү кандай өзгөрүлдү, эмне үчүн?

в) акиташ суусу эмне болду, эмне себеп менен? Химиялык реакция өткөн болсо, теңдемесин жазгыла.

г) кумшекердин курамындагы көмүртек жана суутек кайсы заттарга айланышты?

Тажрыйбанын натыйжаларын жыйынтыктагыла жана жездин оксидинин катышуусу менен өткөн кумшекердин күйүү реакциясынын схемасын жазгыла.

## **2-тажрыйба. АЗОТТУН АЧЫЛЫШЫ.**

**Материалдар:** белок (казеин), тиомочевина же сульфанил кислотасы, натрон акиташы, металлдык натрий, темир купоросу, 10%-тик туз кислотасы.

А. Пробиркага бир аз белок (казеин) салып, ага бир аз натрон акиташын кошуп аралаштыргыла. Пробирканын оозуна нымдуу кызыл лакмус кагазын кармап, пробирканы ысыткыла. Кандай өзгөрүүлөрдү байкадыңар? Аммиактын бөлүнүп чыгуусун жыты боюнча аныктоого болобу?

Тажрыйбанын натыйжаларын жазгыла.

Б. Кичинекей ичке кургак пробиркага (d-5,6 мм) бир чымчым изилденүүчү зат салгыла, пробирканы кыйгачынан кармап туруп, фильтр кагазы менен кургатылган буудайдын данегинчелик металлдык натрий салгыла. Натрий заттан бир аз өйдөрөөк жайгашкандай болсун. Анан пробирканы горизонталдык абалга жакын кармап, натрийдин тушун балкып эригенге чейин ысытып, пробирканы вертикалдык абалга тыкандык менен которуш керек. Бул тажрыйба айнек экрандын же көз айнектин жардамы менен өткөрүлүшү керек, анткени натрий заттын үстүнө түшүп вспышка берет. Андан кийин пробиркадагы аралашманы кызарганга чейин кызытып, 5-6 мм суу куюлган фарфор тигель же ступкага салгыла. Айнек чартылдап, жарылып кетет. Тигелдин ичинде пайда болгон **жегичтүү суюктукту** жакшылап аралаштырып, фильтрлеп, кийинки тажрыйбаларда иштеткиле.

Пробиркага 2 мл жегичтүү суюктуктан куюп, үстүнө темир купоросунун кичинекей кристаллын кошосуңар. Аралашманы 1-2 мин. кайнатып, суутуп, 3-5 мин кийин суюлтулган 10%-тик туз кислотасын, башында пайда болгон темирдин гидратынын чөкмөсү эригенге чейин кошобуз. Заттын курамында азот болсо берлин көгүнүн чөкмөсү түшөт. Эгерде азот өтө эле аз болсо, эритме туз кислотасын кошкондон кийин жашыл түскө боелуп, көк чөкмө бир топтон кийин пайда болот.

Тажрыйбанын натыйжаларын жана реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

## **3-тажрыйба. КУКУРТТУН АЧЫЛЫШЫ.**

**Материалдар:** жегичтүү суюктук (алдыңкы тажрыйбада алынган), жегич натрдын эритмеси, коргошундун нитраты, натрийдин нитропруссиди.

**А.** 1 мл коргошундун нитратынын эритмесине натрий жегичинин эритмесин тамчылатып кошобуз. Жегичти кошо баштаганда коргошундун гидрооксидинин чөкмөсү пайда болот, ал чөкмө кайрадан эрип кеткенде бир нече тамчы жегичтүү суюктукту кошосуңар. Эритменин күрөң түскө боелушу же кара чөкмөнүн (PbH) пайда болушу изилденүүчү заттын курамында күкүрт бар экенин далилдейт.

**Б.** 1 мл жегичтүү суюктукка 1-2 тамчы натрийдин нитропруссидинин эритмесин кошула. Заттын курамында күкүрт болсо аралашма сыя-кызыл түскө боелот.

Тажрыйбанын натыйжаларын жана химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

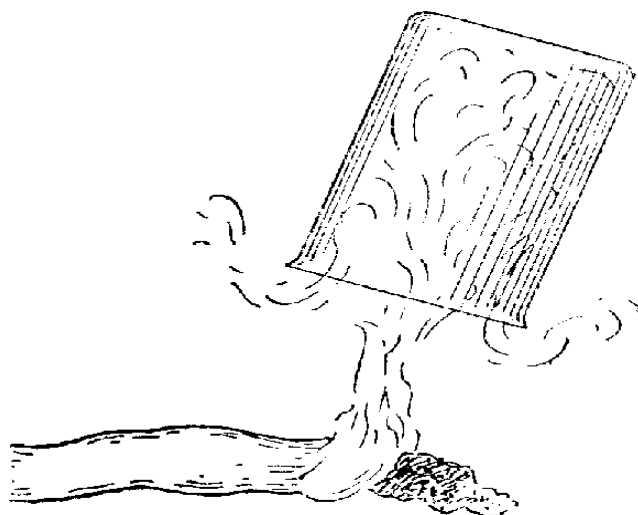
#### **4-тажрыйба. ГАЛОГЕНДЕРДИН АЧЫЛЫШЫ.**

**Материалдар:** хлороформ же дихлорэтан, жез зым, фильтр кагазы, күмүштүн нитратынын эритмеси.

**А. Бейльштейндин пробасы.** Жез зымдын башын кичинекей шакекче түрүндө ийип, ошол шакекчени отко кактап, суугандан кийин изилденүүчү затка малып, кайра отко салгыла. Эмне болду? Тажрыйбанын натыйжасын жазгыла.

**Б.** Химиялык стаканга 2-3 мл дистирленген суу куйгула. Стакандын ички капталдарын суулап, калган сууну төгүп салгыла. Бир тилке фильтр кагазын хлороформ менен суулап, үстүнө түбүн өйдө каратып сууланган химиялык стаканды кармап (27-сүрөт), кагазга ширеңке чаккыла.

Кагаз күйүп бүткөндө, стаканды туура абалга келтирип, ага бир нече тамчы күмүштүн нитратынын эритмесин куйгула. Натыйжасын байкап, жазып, түшүндүргүлө.



27-сүрөт. 4-тажрыйбаны өткөрүү.

### МАШЫГУУЛАР

1. Кайсы формулада көмүртектин эки 3-к атому бар?
  - а)  $(\text{CH}_3)_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3)_3$
  - б)  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$
  - в)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
  - г)  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2 - \text{CH}_2$
2. Метандагы –  $\text{CH}_4$ -көмүртектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.
3. Сапаттык анализдин натыйжалары боюнча көмүртектен жана суутектен гана турган органикалык затты (2,83г) күйгүзгөндө 4,05г көмүр кычкыл газы  $\text{CO}_2$  бөлүнүп чыккан. Заттагы көмүртектин үлүшүн (%) аныктагыла.
4. Этандагы  $\text{C}_2\text{H}_6$  суутектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.
5. Көмүртек жана суутектен гана турган органикалык затты (2,83г) күйгүзгөндө 2,34г суу бөлүнүп чыккан. Заттагы суутектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.
6. Этил спиртиндеги  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$  көмүртектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.
7. Көмүртек, суутек жана хлордон турган органикалык заттын 10,1 граммдык үлгүсүн изилдегенде 26,7г  $\text{AgCl}$  чөкмөсү пайда болгон. Изилденген органикалык заттын курамындагы хлордун массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

8. Этил спиртиндеги  $C_2H_6O$  кычкылтектеги массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

9. Нитрометандагы  $CH_3NO_2$  кычкылтектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

10. Нитрометандагы  $CH_3NO_2$  азоттун массалык үлүшүн (%) аныктагыла



### III лабораториялык иш

#### ЧЕКТҮҮ ЖАНА ЧЕКСИЗ УГЛЕВОДОРОДДОР

Жалаң гана көмүртек жана суутектен турган бирикмелер углеводоролор деп аталат. Көмүртектин атомдорунун бири-бири менен байланышынын мүнөзүнө жараша углеводороддор ациклдуу жана циклдуу болуп бөлүнүшөт. Ошондой эле углеводороддор чектүү жана чексиз болуп бөлүнүшөт.

**Алкандар** (парафинер). Ациклдуу чектүү углеводороддор, жалпы формуласы  $C_nH_{2n+2}$ . Чектүү карбоциклдуу углеводороддор цилоалкандар баардыгы туруктуу заттар, химиялык реакцияларда жогорку инерттүүлүктү көрсөтүшөт. Кадимки шарттарда алар галогендер, кычкылдандыргычтар, концентрацияланган минералдык кислоталар менен дагы аракеттенишпейт. Татаал шарттарда гана тышкары циклоалкандациклды үзүү арцылуу кошулуу реакцияларына кириши мүмкүн.

Алкандардын биринчи мүчөсү метан лабораториялык шарттарда натрийдин ацетатын жегич натр менен бирге ысытуу жолу менен алынат.

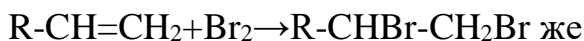


**Алкендер** (олефиндер). Чексиз ациклдуу бир кош байланышы бар углеводороддор. Жалпы формуласы  $C_nH_{2n}$ .

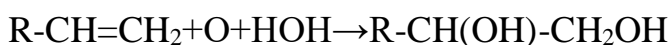
Алкендердин гомологиялык катарынын биринчи мүчөсү этилен, этилкүкүрт кислотасын ысытуу жолу менен концентрацияланган күкүрт кислотасы өз ара аракеттенишкенде пайда болот.

- 1)  $CH_3-CH_2OH+HOSO_2-OH \rightarrow H_2O+CH_3CH_2OSO_2OH$
- 2)  $CH_3CH_2OSO_2OH \rightarrow H_2SO_2+CH_2=CH_2$

Чексиз углеводороддодун баардыгы ар кыл заттар менен реакцияларга оңой кирет. Мисалы:



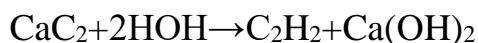
Ошондой эле алкендер оңой кычкылданышат.



*эки атомдуу спирт (гликоль)*

Кош байланыштын бар экендигин далилдөө үчүн лабораториялык тажрыйбада жогоруда көрсөтүлгөн эки түстүү реакция жетиштүү (бромдуу суу жана калийдин перманганатынын эритмеси менен).

**Алкиндер** (ацетилен катарындагы углеводороддор). Чексиз ациклдуу курамында бир үчтүк байланышы бар углеводороддор алкиндер деп аталат. Жалпы формуласы  $C_nH_{2n-2}$ . Алардын эң биринчи мүчөсү ацетилен кальцийдин карбитинен алынат:

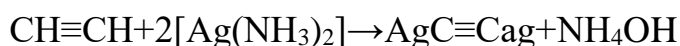


Ацетилен каныкпагандыгын бромдуу суу жана калийдин перманганатынын эритмеси менен болгон реакциялар далилейт.

Алкиндердин өзгөчөлүгү – кошулуу реакциялары эки тепкичте өтөт:



Алкиндер ошондой эле үчтүк байланыш менен байланышкан көмүректин алдындагы суутекти металдар менен сүрүп чыгаруу реакцияларына киришет.



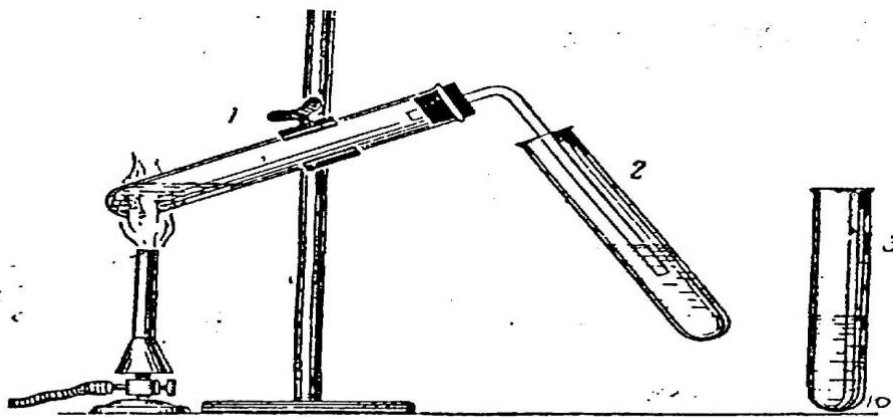
### **1-тажрыйба. МЕТАНДЫН АЛЫНЫШЫ. АНЫН КАСИЕТТЕРИ**

**Материалдар:** суусуз натрийин ацетаты  $CH_3COONa$ , калийдин перманганатынын эритмеси  $KMnO_4$ , бромдуу суу  $Br_2$ , натрон акиташы (даярдалышын тиркемеден карагыла), пробиркалар 3 даана, газ өткөрүүчү түтүкчө өткөрүлгөн пробка, штатив, спиртовка.

Кургак пробиркага 1 салмактык бөлүк натрийдин ацетатын, 2 салмактык бөлүк натрон акиташынан турган аралашмасын саласыңар. Пробирканы штативге туурасынан бекитип, (29-сүрөт) оозун түтүкчөсү бар пробка менен жаап, тыкандык менен пробиркадагы затты ысыткыла. Ысытууну токтотпой, газ өткөрүүчү түтүкчөнүн башын бромдуу суу куюлган пробиркага салгыла, анда эмнени байкадынар: газ бөлүнүп чыктыбы, эритменин түсү өзгөрүлдүбү? Андан кийин түтүкчөнүн башын перманганаттын эритмесине салгыла, андан эмнени байкадынар?

Ысытууну токтотпой туруп бөлүнүп аткан газды күйгүзгүлө, ал кандай жалын менен күйөт?

Тажрыйбанын натыйжаларын керектүү химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

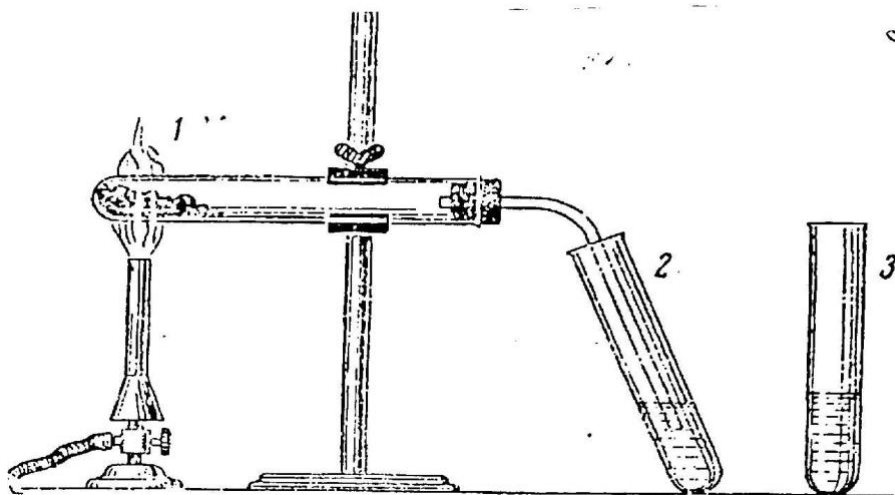


28-сүрөт. Аспаптын схемасы

## 2-тажрыйба. ЭТИЛЕНДИН АЛЫНЫШЫ ЖАНА КАСИЕТТЕРИ.

**Материалдар:** этилспирти  $C_2H_5OH$ , концентрацияланган күкүрт кислотасы  $H_2SO_4$ , бромдуу суу  $Br_2$ , калийдин перманганатынын суудагы эритмеси  $KMnO_4$ . Пробиркалар, газ өткөрүүчү түтүкчөсү бар пробка, штатив, кайнатуучу таш, спиртовка.

Пробирканы штативке тигинен орнотуп (30-сүрөт), ага 1мл спирт куйгула. Анын үстүнө тыкандык менен тамчылатып 2-3мл



29-сүрөт. Аспаптын схемасы.

күкүрт кислотасын кошкула. Ичине кайнатуучу таш салып, оозун газ өткөрүүчү түтүкчөсү бар пробка менен жаап жай ысытпа баштагыла.

Бөлүнө баштаган газды бромдуу суу жана калийдин перманганатынын эритмеси аркылуу өткөргүлө. Эмнелерди байкадыңар? Газды жагып да көргүлө, жалынынын ачыктыгына жана түсүнө көңүл бөлгүлө.

Байкоолоруңарды, химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **3-тажрыйба. АЦЕТИЛЕНДИН АЛЫНЫШЫ ЖАНА КАСИЕТТЕРИ.**

**Материалдар:** Калийдин карбиди  $C_2$  таза суу  $H_2O$ , бромдуу суу  $Br_2$ , калийдин перманганатынын мала кызыл эритмеси  $KMnO_4$ , күмүштүн оксидинин аммиатагы эритмеси  $[Ag(NH_3)_2]OH$ , хлордуу жездин аммиактагы эритмеси  $[Cu(NH_3)Cl]$ , пробиркалар 6, татив, спиртовка, газ өткөрүүчү түтүкчөсү бар пробка, фарфордун сыныгы.

Бир пробиркага толтура бромдуу суу, бир пробиркага толтура калийдин перманганатынын эритмесин, бир пробиркага суу куйгула. Ар бирине бирден кальцийдин карбидинин тогологун салып, байкоо жүргүзгүлө. Кальцийдин карбиди суу менен өз ара аракеттеннип ацетиленди пайда кылат, ацетилен өйдө көтөрүлүп эритменин заты менен реакцияга кирет. Аларга байкоо жүргүзгүлө.

Таза суу куюлган пробиркага карбидди салгандан кийин, оозун пробка менен жаап, газ өткөргүч түтүкчөнү өйдө каратып, газды күйгүзгүлө. Жалындын ачыктыгына, түсүнө көңүл бургула.

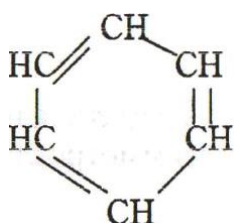
Бир пробиркага 10 мл күмүштүн оксидинин эритмесин, экинчи пробиркага 10мл хлордуу жездин аммиактагы эритмесин куюп, ар бирине кичине тоголок карбид салгыла. Ар биринде эмне болгонуна байкоо жүргүзгүлө. Беш пробиркадагы болгон кубулуштарды түшүндүрүп, химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

## **IV лабораториялык иш.**

### **АРОМАТИКАЛЫК УГЛЕВОДОРОДДОР (АРЕНДЕР).**

Арендер деп курамында бензолдук шакекчелери бар циклдуу углеводороддорду айтабыз.

Арендин эң жөнөкөйү бензол  $C_6H_6$  Анын структуралык формуласы.

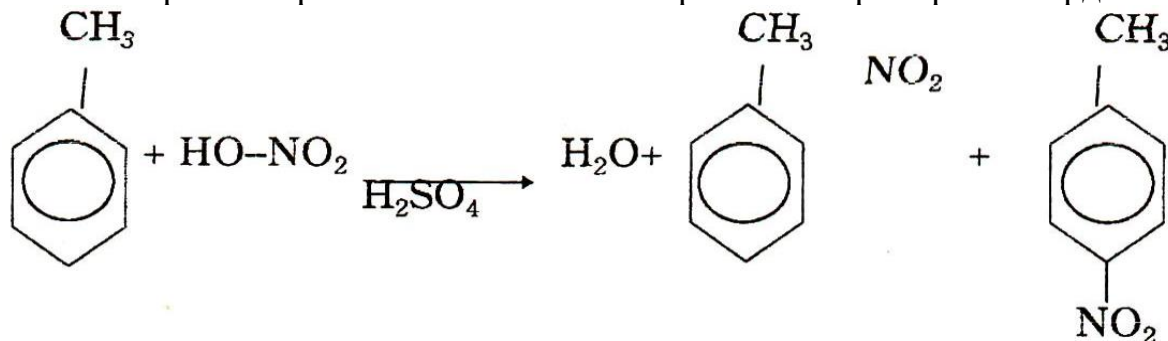


Бул формуланы Кекуле сунуш кылган. Бир аз кемчилигине карабай азыркы учурга чейин колдонулуп келе жатат.

Бензолдук шакекче жогорку туруктуулукка ээ, анын себеби бензолдук шакекченин өзгөчөлүктөрүндө. Мисалы, кадимки шарттарда бензол калийдин перманганатынын эритмеси менен дагы, бромдуу суу менен дагы аракеттенишпейт.

Бирок атайын шарттарда же күчтүү реагент таасир эткенде бензол жана анын гомологдору сүрүп чыгаруу реакцияларына киришет.

Мисалы, арендерге концентрацияланган азот жана күкүрт кислоталарынын аралашмасы менен таасир этсек нитробиркимелерди алабыз.

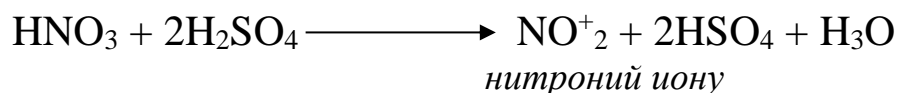


Нитрлөө реакциясы галогендөө, сульфирлөө жана ацилдөө реакцияларындай эле электрофилдүү сүрүп чыгаруу реакцияларынын катарына кирет.

Ал реакциялар көп стадиялуу иондук процесс катары каралышат.

Бул реакцияларды өткөрүүдө чабуул коючу реагенттен оң дүрмөттөлгөн бөлүкчөнүн пайда болуусуна шарт түзүү же катализаторду колдонуу керек. Мисалы, нитрлөөдө концентрацияланган күкүрт кислотасы, галогендөө, алкиндөө жана ацилдөө реакцияларында Фридель – Крафтстын катализаторлору колдонулат.

Жогоруда айтылгандай нитрлөө реакциясында:



Нитроний иону күчтүү нитрлөөчү электрофилдүү агент болот.

Электрофилдүү сүрүп чыгаруу реакциялары бензолго караганда бензолдун гомологдоруна оңоюраак өтөт. Анын себеби ар кыл ориентанттардын бензолдук шакекчеге тийгизген таасиринде.

## **1 – тажрыйба. БЕНЗОЛДУН БЕНЗОЙ КИСЛОТАСЫНАН АЛЫНЫШЫ.**

**Материалдар:** бензой кислотасы  $C_6H_5COOH$ , нитрон акиташы, суу, муз, пробиркалар, газ түтүкчөсү бар пробка, ступка (пестиги менен), сокуча (сок-билекчеси менен), стакан горелка.

Бензой кислотасынан (1 бөлүк) жана натрон акиташынан (2 бөлүк) турган аралашманы сокучага салып майдалап, анан пробиркага салып, газ түтүкчөсү бар пробка менен оозун жаап, газ түтүкчөсүнүн оозун башка пробиркага салып, ал пробирканы муз аралашкан суу куюлган стаканга салып койгула. Ал пробирка кабыл алгыч болот. Биринчи пробирканы ысыткыла. Аралашма карайа баштайт, аралашманын үстүндө ак тактар калбаганда, ысытканды токтоткула. Приемниктеги (кабыл алгычтагы) алынган суюктуктун үстүнкү катмарын алып салгыла.

Болуп өткөн реакциянын теңдемесин жазгыла.

## **2 - тажрыйба. БЕНЗОЛДУН КАСИЕТТЕРИ.**

**Материалдар:** бензол, калийдин перманганатынын эритмеси, бромдуу суу, азот кислотасы, күкүрт кислотасы, пробиркалар.

Үч пробирка алгыла: биринчи пробиркага 5 мл калийдин перманганатынын эритмесин, экинчи пробиркага 5 мл бромдуу суу, үчүнчү пробиркага 6-7 мл азот кислотасын жана 2 мл күкүрт кислотасын куйгула.

Ар бир пробиркага 10-15 тамчы бензол куйгула. Жакшылап аралаштырып, кубулуштарга байкоо жүргүзгүлө 3-чү пробирканын мазмунун 3-5 мин аралаштырып (пробирканын түбүн сол колунардан алаканына секин ургулап) 15-20 мл муздак суу куюлган пробиркага куйгула. Нитробензол оор сары май түрүндө бөлүнүп чыгат.

Үч пробиркада өткөн химиялык кубулуштарды талдап, түшүндүргүлө. Химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

## **3-тажрыйба. АРЕНДЕРДИ БРОМДОО.**

**Материалдар:** бензол, толуол, бромдун эритмеси, пробиркалар, штатив, спиртовка.

Үч кургак пробирка алгыла. Бирөөнө – 1мл бензол, бирөөнө– 1 мл толуол, бирөөнө – 0,5-1 г нафталин салгыла. Жакшылап, пробирканы өйдө-ылдый кылып аралаштыргандан кийин, ар бир пробиркадагы аралашманы өзүнчө үч пробиркага бөлүп алгыла. Биринчи үч пробирканы штативге коюп койгула, экинчи үч пробирканы кайноого чейин ысытып, штативге койгула. Баардык 6 пробиркада болуп жаткан кубулуштарга байкоо жүргүзүп, себебин түшүндүрүп, болуп өткөн реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

## **4-тажрыйба. АРЕНДЕРДИ БРОМДООГО КҮНДҮН ЖАРЫГЫНЫН ТААСИРИ.**

**Материалдар:** бензол, толуол, бромдун эритмеси, ичке пробиркалар, резина түтүкчөнүн кесиндилери же кара кагаздын тилкечелери.

Ичке пробиркаларга бензол, толуол, жана ксилолдун бирдей көлөмүн ар бирин өзүнчө куйгула. Суюктуктун бийиктиги 7-8 см-ден кем эмес болуш керек. Ар бир пробиркага суюктуктун 3-4 см жабылгандай кылып, резина түтүкчөдөн же кара кагаздан жасалган шакекче кийгизгиле. Ар бир пробиркага 5-10 тамчы бромдун эритмесин куюп, силкип, штативге күндүн

жарыгына болгон абалын бирдей кылып койгула. Ар бир пробиркадагы көрүнгөн суюктуктун түссүздөнгөнүнө сарпталган убакытты ченеп, токтолбостон пробирканын карангыланган жагын ачып, ал жерде түссүздөнүү болгон-болбогонун байкагыла. Толук түссүздөнүү өткөндөн кийин, алынган продуктылардын жытын байкагыла. Ал үчүн фильтр кагазынын тилкесин бүктөп, пробиркага учун салып анан абага бир аз кургатып, жыттагыла. Пробиркаларда өткөн химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла. Байкоолоруңарды жыйынтыктагыла.

### **5- тажрыйба. АРЕНДЕРДИН КЫЧКЫЛДАНУУГА ЖӨНДӨМДҮҮЛҮГҮ.**

**Материалдар:** бензол, толуол, ксилол,  $\text{KMnO}_4$  -эритмеси,  $\text{H}_2\text{SO}_4$  - суюлтулган, пробиркалар.

Үч пробиркага 1мл калийдин перманганатынын эритмесин, 1мл суюлтулган күкүрт кислотасын куйгула. Анан алардын биренө -0.5мл бензол, экинчисине -0.5мл толуол, үчүнчүсүнө -0.5 мл ксилол куйгула.

Бир нече мүнөт жакшылап аралаштыргыла Байкоолорду жүргүзүп жыйынтыктагыла. Реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **МАШЫГУУЛАР. МАСЕЛЕЛЕР.**

1. Н- октан жана ц-гексан үчүн Зелинскийдин реакцияларынын теңдемелерин жазгыла. Реакциялардын шарттарын көрсөткүлө.
2. Метилбензолду Фридель-Крафтс жана Вюрц-Фиттингдин синтездеринин теңдемелерин жазгыла.
3. Төмөнкү теңдемелерди аяктагыла. Заттардын аттарын, формулаларын жазгыла, реакциялардын шарттарын көрсөткүлө:
  - а) бензол+хлордуу метил →
  - б) бензол+этилен→
  - в) бензол+уксус кислотасынын хлорангидриди→
  - г) бензол+озон→
  - д) анилин+азот кислотасы →
  - е) нитробензол + бром→
4. Курамы  $\text{C}_9\text{H}_{12}$  формуласы менен туюнтулган, калийдин перманганаты менен кычкылдандырганда бензол трикарбон



кислотасын пайда кылган, бромдогондо ( $\text{FeBr}_3$ - катализатор) бир гана монобромтуундуну берген ароматикалык углеводороддун түзүлүшүн аныктагыла.

5. 19г бензолду гексахлоранга айландырууга керектүү газды алууга канча сандагы кайсы туз керектелет.
6. Чыгышы 80% болсо, 1,65 г тротил (тринитротолуол) алууга канча толуол сарпталат.

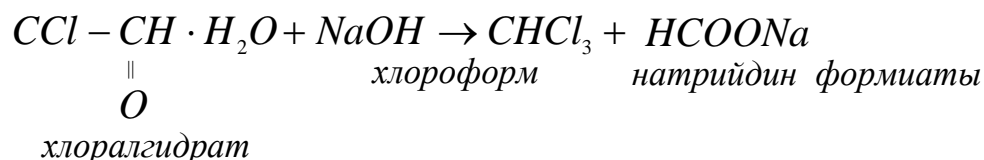
## V лабораториялык иш.

### ГАЛОГЕНТУУНДУЛАР.

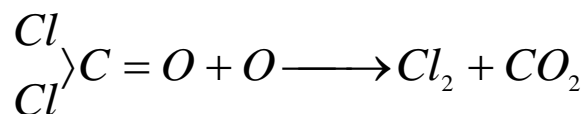
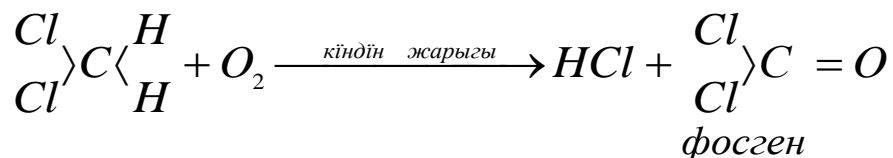
**Галогентуундулар** – углеводороддордун молекулаларында суутектин атомдорун галогендердин атомдору менен алмашуудан пайда болгон органикалык бирикмелер.

Алкил жана арилгалогениддер өзүнүн химиялык активдүүлүгүнүн айынан органикалык синтезде, эриткичтер катары, пластмассалардын өндүрүшүндө кеңири колдонулушат. Андан тышкары кээ бирлери, мисалы хлороформ, иодоформ, хлордуу этил медицинада да кеңири колдонулат.

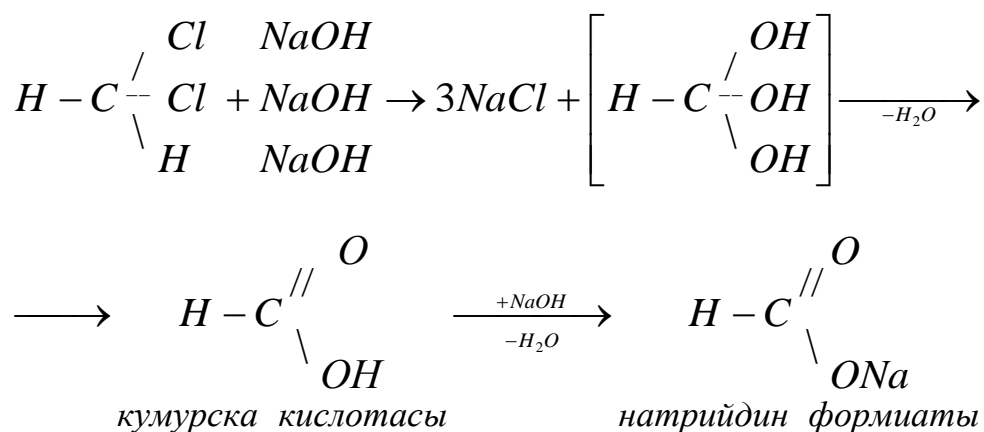
Хлороформду ар кыл жолдор менен, мисалы этил спирти же ацетонго хлордуу акиташ менен таасир кылып алса болот, аябай таза хлороформду хлоралгидраттан алууга болот:



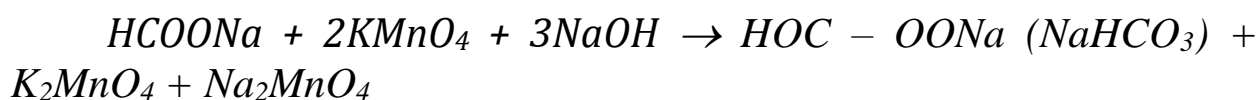
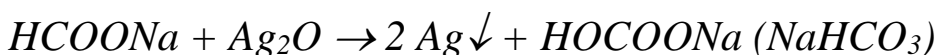
Абанын кычкылтегинин таасири астында хлороформ кычкылданып, хлороформдун өзүндө жакшы эриген уулуу заттарды: хлордуу суутекти, фосгенди пайда кылат.



Галогендердин көпчүлүгү сыяктуу эле хлороформ жегичтердин таасири астында туруксуз үч атомдуу спиртни пайда кылуу менен ажырайт.

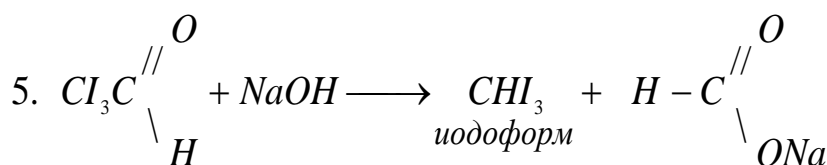
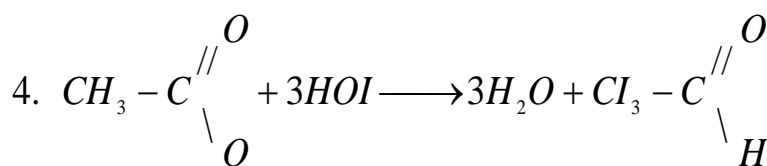
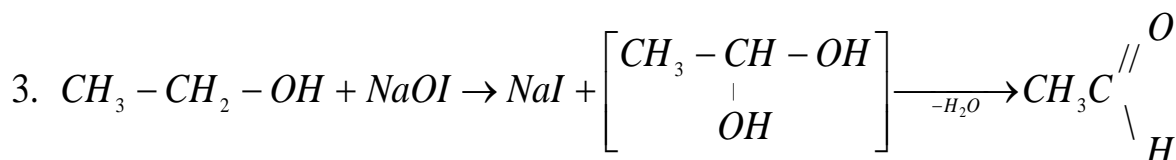
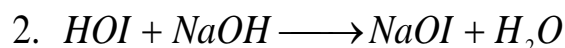
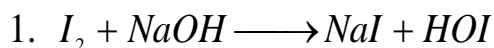


Кумурска кислотасы жана анын тузу оңой кычкылданышат, мисалы:



Бул реакцияда эритме түсүн кызылдан жашылга өзгөртөт.

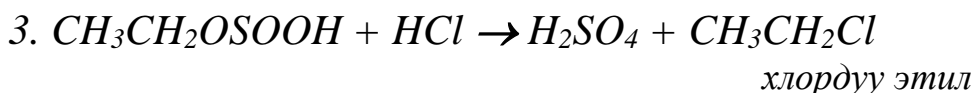
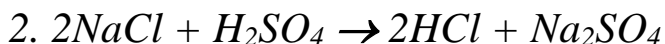
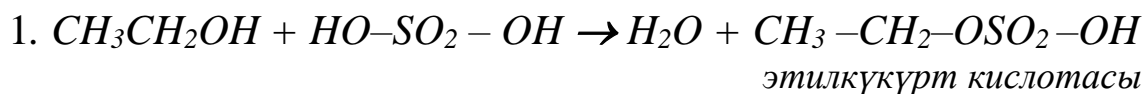
Медицинада сырткы антисептикалык зат катары колдонулуп жүргөн йодоформду этил спиртинен алууга болот.



Йодоформдун антисептикалык таасири анын жаранын үстүндө эркин йодду бөлүп чыгаруу менен кычкылданышында:



Хлордуу этилди болсо медицинада жергиликтүү анестезия үчүн жана кыска убактылуу наркозго колдонушат. Аны этил спирти жана хлордуу суутектен күкүрт кислотасынын катышуусу менен алса болот.



### **1-тажрыйба: ХЛОРОФОРМДУН АЛЫНЫШЫ.**

**Материалдар:** хлоралгидрат ( $\text{CCl}_3\text{CHO}$ ), жегичтин 10%тик эритмеси ( $\text{NaOH}$  же  $\text{KOH}$ ).

Пробиркага хлоралгидраттын бир нече кристаллчасын салып, 2мл жегичтин суудагы эритмесин кошкула. Кандай өзгөрүү болду? Аралашманы ысыткыла? Кандай жытты сездиңер?

Тажрыйбанын натыйжаларын жана өткөн химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **2-тажрыйба: ХЛОРОФОРМДУ ЖЕГИЧ МЕНЕН АЖЫРАТУУ.**

**Материалдар:** хлороформ  $\text{CHCl}_3$ , 10%түү жегичтин эритмеси, күмүштүн оксидинин аммиактагы эритмеси  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ , калийдин перманганатынын суудагы эритмеси.

Пробиркага 1мл-ге жакын хлороформду куюп, 1-2 мл жегичтин эритмесин кошуп, алынган аралашманы кайнаткыла. Андан алынган эритмени эки пробиркага бөлгүлө. Биринчисине бир нече тамчы күмүштүн оксидинин эритмеси куюлат, экинчисине бир нече тамчы перманганаттын эритмеси кошулат. Аларда эмне болгонуна байкоо жүргүзүп, кубулуштарды түшүндүргүлө. Реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **3-тажрыйба: ХЛОРОФОРМДУН ТАЗАЛЫГЫН АНЫКТОО.**

*Материалдар:* туруп калган хлороформ, дистирленген суу, күмүштүн нитратынын эритмеси, калийдин иодидинин эритмеси.

Пробиркага 1мл хлороформ куюп, 2-3 мл суу кошуп, жакшылап аралаштырып, тундурганы коюлат. Тунгандан кийин үстүнкү суу катмарына 2-5 тамчы күмүштүн нитраты кошулат.

Экинчи пробиркага 0,5 мл хлороформ куюп, 1-2 мл иоддуу калий кошуп, аралаштыргыла.

Пробиркадагы өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзүп, алардын себептерин түшүндүргүлө, өткөн химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **4-тажрыйба: ИОДОФОРМДУН АЛЫНЫШЫ.**

*Материалдар:* этил спирти  $C_2H_5OH$ , иод (кристалдык), жегичтин суюлтулган эритмеси.

Пробиркага 1г йод салып, үстүнө 1 мл спирт куйгула, аралаштырып, 10 мл суу кошула. Андан кийин аралашмага ал түссүздөнгөнгө чейин жегич тамчылатып куюлат. Аралаштырылып, ысытылат (ак-саргыч түстөгү чөкмөнүн пайда болуусуна чейин). Реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **5-тажрыйба: ХЛОРДУУ ЭТИЛДИН АЛЫНЫШЫ.**

*Материалдар:* этил спирти, концентрацияланган күкүрт кислотасы, натрийдин хлориди. алийдин эритмеси.

Пробиркага 1мл спирт, 1 мл күкүрт кислотасын куюп, 2-3 г туз кошуп, газ түтүкчөсү бар пробка менен жаап, пробирканы штативге кыйгачынан орноштурасыңар. Пробирканын ичиндеги аралашманы ысытканда газ бөлүнүп чыга баштайт. Аны күйгүзгүлө. Ал кайсы газ, кандай жалын менен күйөт? Реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

## **К Ө Н Ү Г Ү Ү Л Ө Р ж а н а М А С Е Л Е Л Е Р**

1. Галогентуундуларга жегичтин суудагы жана спирттеги эритмелери менен таасир эткенде кандай заттар алынат?

2. 2-бромбутанды кайсы углеводороддон кандай жол менен алса болот?

3. Реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

- Иоддуу этил + циандуу калий  $\rightarrow$
- 2-метилпропен-1 + иодуу суутек  $\rightarrow$  + жегич (суу)  $\rightarrow$
- Этил спирти + үч хлордуу фосфор  $\rightarrow$  + Na (мет)  $\rightarrow$
- 2-бром, 2-метилбутан + NaOH (суу)  $\rightarrow$
- 2-бром, 2-метилбутан + NaOH (спирт)  $\rightarrow$
- 2,4 диметилпентен-2 + бромдуу суутек  $\rightarrow$
- Изопрен + бром  $\rightarrow$  + бром  $\rightarrow$
- Хлордуу бензил + NaOH ( $H_2O$ )  $\rightarrow$

4. Төмөнкү галогентуундулардын гидролизинин теңдемелерин жазгыла:  $CH_3Cl$ ,  $CH_2Cl_2$ ,  $CHCl_3$

5. Төмөнкү схемалар боюнча кубулуштарды өткөргүлө:

а) этан  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  бутан  $\rightarrow$  изобутан

$\downarrow$

этилен  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  көмүртектин оксиди

б) бутан  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  этилхлорид  $\rightarrow$  бутан  $\rightarrow$  изобутан

в) Na ацетат  $\rightarrow$  метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  этен

г) метан  $\rightarrow$  хлорметан  $\rightarrow$  этан  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  полиэтилен

д) этанол  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  хлорэтан  $\rightarrow$  этилен  $\rightarrow$  этанол

е) 1-бромпропан  $\rightarrow$  пропен  $\rightarrow$  1,2 дихлорпропан  $\rightarrow$  пропин  $\rightarrow$  2-бромпропен

ж) 1-хлорпропан  $\rightarrow$  пропен  $\rightarrow$  бутан  $\rightarrow$  бутадиен-1,3  $\rightarrow$  1,4 - дибромбутен-2

з) ацетилен  $\rightarrow$  бензол  $\rightarrow$  хлорбензол  $\rightarrow$  толуол  $\rightarrow$  2,4,6 тринитротолуол.

6. Курамы  $C_5H_{11}Br$  формуласы менен туюнтулган галогентуундуга жегич калийдин спирттеги эритмеси менен таасир эткенде, ал курамы  $C_5H_{10}$  углеводородуна айланат, ал углеводородго озон, анан суу менен таасир эткенде кумурска альдегиди жана метилэтилкетон пайда болот. Алгачкы алынган галогентуундунун түзүлүшүн аныктагыла. Жогоруда айтылган реакциялардын баардыгынын теңдемелерин түзгүлө.

## VI лабораториялык иш.

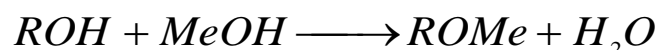
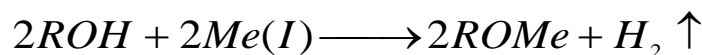
### СПИРТТЕР, ЖӨНӨКӨЙ ЭФИРЛЕР.

**Спирттер** – деп углеводороддордун молекуласындагы бир же бир нече суутектин атому гидроксил тобуна алмашылганда алынган органикалык заттарды айтабыз. Гидроксил тобу окси- тобу деп да аталгандыктан спирттерди жана фенолдорду углеводороддордун окситуундулары же оксибирикмелер деп дагы аташат.

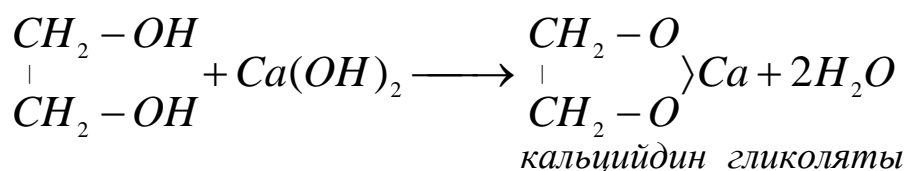
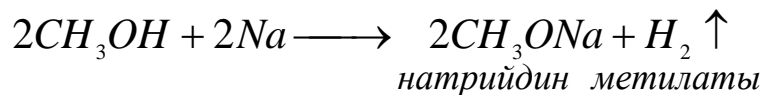
Спирттер гидроксил топторунун санына жараша бир атомдуу, эки атомдуу, үч атомдуу, көп атомдуу болуп бөлүнүшөт.

Бир атомдуу спирттерден эң кеңири колдонулганы этил спирти  $C_2H_5OH$ . Ал медицинада, парфюмерияда, органикалык синтезде жана көптөгөн полимерлерди алуу өндүрүшүндө колдонулат. Эки атомдуу спирт этилгликоль антифриз катары, үч атомдуу спирт глицерин медицинада, парфюмерияда жана органикалык синтезде колдонулат.

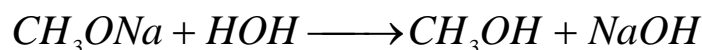
Спирттердин гидроксил тобундагы суутектин атому металлдар менен орун алмаша алат. Ал орун алмашуу продукттары алкоголяттар деп аталат.



Мисалы:



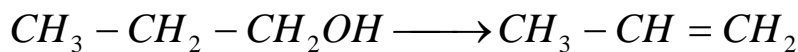
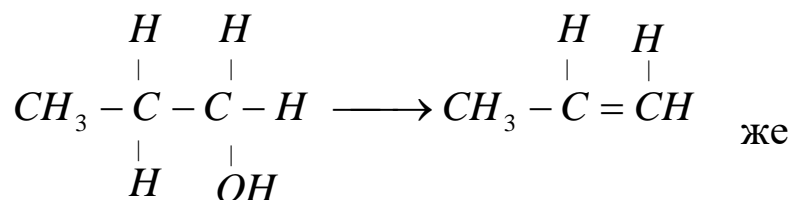
Алкоголяттар туз сыяктуу, күчсүз кислоталардын таасири астында ажыроочу заттар. Мисалы:



Төмөнкү спирттерди дегидратацияланган алкендерди жана жөнөкөй эфирлерди алууга болот.

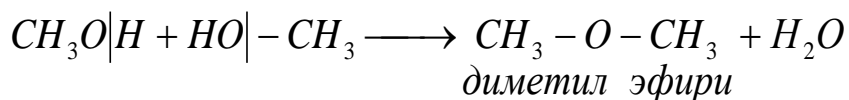
Ички молекулярдуу дегидратация спирт жана сууну тутуучу реактив, мисалы, концентрацияланган күкүрт кислотасы, эки молекулярдуу сандарда алынганда өтөт дагы, анын натыйжасында алкен алынат.

Мисалы:



Молекулалар аралык дегидратация спирт ашыкча санда алынганда өтүп, жөнөкөй эфир пайда болот.

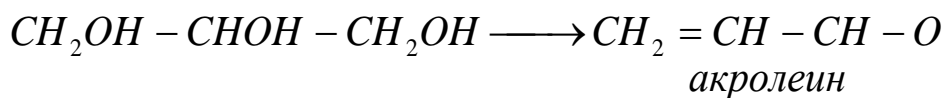
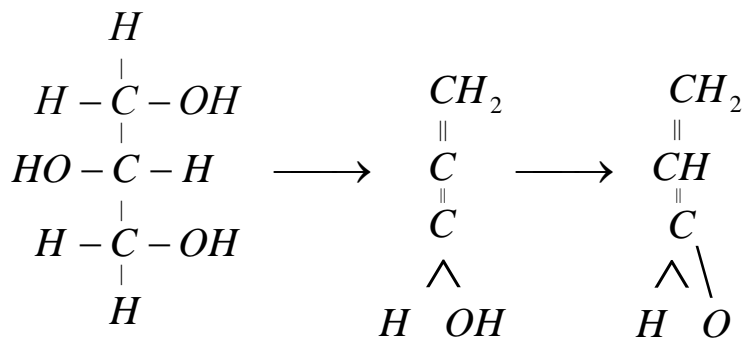
Мисалы:



Бул жерде күкүрт кислотасы сууну тутуучу реактив да, катализатор да катары колдонулат.

Этанолдон алынуучу этил эфири жакшы эриткич катары жана медицинада наркоз үчүн колдонулат. Анын кайноо температурасы төмөн (+35°C) жана өзү учма болгондуктан, этил эфирин тыкандык менен иштетиш керек. (тез күйөт, аба менен жарылуучу аралашмаларды түзөт).

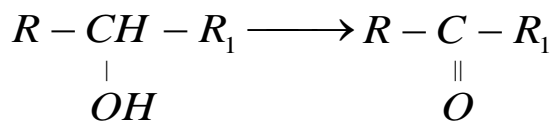
Глицерин дегидратацияланганда чексиз альдегид акролеин алынат.



Биринчилик бир атомдуу спирттер кычкылданганда альдегиддер,  

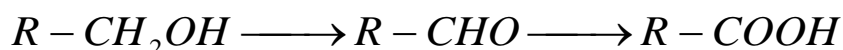
$$\text{RCH}_2\text{OH} \longrightarrow \text{R} - \underset{\text{H}}{\text{C}} = \text{O}$$

экинчилик спирттер кычкылданганда кетондор алынат.



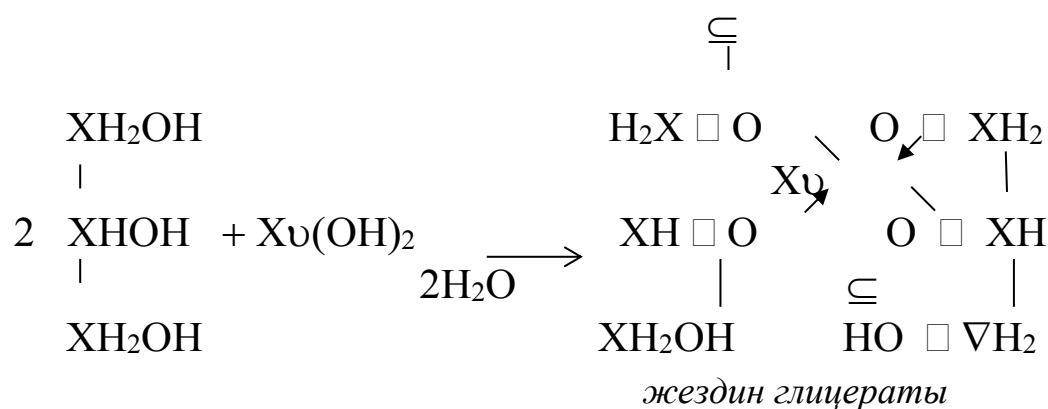
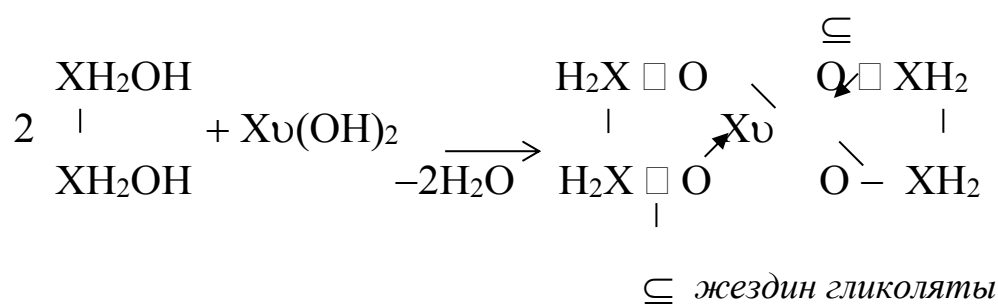
Реакцияны убагында токтотпосо, альдегид кычкылданып, карбон кислотасына айланат:





Альдегиддердин көпчүлүгүнүн өзүнө таандык жыты болот, алар түссүз фуксин – күкүрт кислотасын кызыл түскө боёшот, бирок кычкыл чөйрөдө жалаң гана формальдегид фуксин – күкүрт кислотасы менен түстүү реакцияны берет. Этил спиртинге аралашкан метил спиртинин бар экендигин далилдөө ошого негизделген  $2CH_3ONa + H_2 \uparrow$ .

Көп атомдуу спирттерге жалпы эле спирттердин касиеттери таандык, бирок андан тышкары алардын өзгөчө касиеттери да бар. Алардын катарына жездин гидроксиди менен аракеттенип, көк түстөгү комплекстик бирикмелерди пайда кылуу кирет.



### 1-тажрыйба. НАТРИЙДИН ЭТИЛАТЫНЫН АЛЫНЫШЫ.

**Материалдар:** суусуз этил спирти, металлдык Na, суу, фенолфтолеиндин спирттеги эритмеси, пробиркалар, газ түтүкчөсү өткөрүлгөн пробка, предметтик же саат айнек.

Пробиркага 1мл-ге жакын суусуз этанолду куюп, фильтр кагазы менен тазаланган бир тоголок (буудайдын данындай) металлдык натрий салгыла. Эмне болгонуна байкоо жүргүзгүлө.

Пробирканы газ түтүкчөсү бар пробка менен жаап, бөлүнүп чыккан газды акырын күйгүзгүлө. Кайсы газ бөлүнүп чыкканын кандай далилдесе

болот?

Пробиркадагы заттын бир бөлүгүн айнекке которуп, ашыкча спиртти бууланткыла. Айнекте эмне кылат?

Пробиркадагы калдыкка бир аз суу куюп, бир нече тамчы фенолфталеин кошкула. Кандай өзгөрүү болду, эмне үчүн?

Тажрыйбадагы суроолордун бардыгына жооп бергиле. Химиялык реакциялардын тендемелерин жазгыла.

## **2-тажрыйба. ДИЭТИЛ ЭФИРИНИН АЛЫНЫШЫ.**

**Материалдар:** концентрацияланган күкүрт кислотасы, суусуз этил спирти, пробиркалар, спиртовка.

Пробиркага 0,5мл күкүрт кислотасын куюп, ага 0,5мл этил спиртин кошуп, аралашманы акырындык менен аралаштыргыла. Ысыткыла.

Кайнап баштаганда ысытканды токтотуп, аралашмага бир нече тамчы спиртти кошкула. Жытына көңүл бөлгүлө. Бөлүнүп чыккан заттын бууларын күйгүзгүлө.

Тажрыйбанын натыйжаларын, реакциянын схемасын жазгыла.

## **3-тажрыйба. ЖЕЗДИН ГЛИЦЕРАТЫНЫН АЛЫНЫШЫ.**

**Материалдар:** жегичтин 10%-тик эритмеси, жездин сульфаты, глицерин, пробиркалар.

Пробиркага 2мл-ге жакын жегичтин жана жездин сульфатынын эритмелерин куюп, болгон өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзгүлө.

Анын үстүнө 2мл глицерин куюп, жакшылап арлаштыргыла. Кубулуштарга байкоо жүргүзгүлө.

Тажрыйбадагы кубулуштарды түшүндүрүп, химиялык реакциялардын тендемелерин жазгыла.

## **4-тажрыйба. ГЛИЦЕРИНДИН ДЕГИДРАТАЦИЯСЫ.**

**Материалдар:** глицерин, кургак калийдин же натрийдин бисульфаты, (натрийдин же калийдин сульфаты жана концентрацияланган күкүрт кислотасы).

Кургак пробиркага 0,5мл глицерин куюлуп, ага 1г бисульфат салынат. Эгерде бисульфат жок болсо, глицерин кошоордун алдында пробиркага 0,5-0,6г калийдин сульфатын салып, ага 5-6 тамчы концентрацияланган күкүрт кислотасы куюлат. Алынган аралашманы силкип, тыкандык менен жылыткыла. Акролеиндин пайда болгонун ага мүнөздүү ачуу жыты боюнча байкаса болот. Реакциянын тендемесин жазгыла.

Силердин оюнарча акролеинди кайсы химиялык жолдор менен аныктаса болот? Реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **5-тажрыйба. ЭТИЛ СПИРТИНИН КЫЧКЫЛДАНУУСУ.**

**Материалдар:** этил спирти, калий бихроматынын 5%-тик суудагы эритмеси, суюлтулган күкүрт кислотасы, калийдин перманганаты (кристаллдык).

**А.** Пробиркага 2мл  $K_2Cr_2O_7$  (эритмесин), 1мл суюлтулган  $H_2SO_4$  жана 0,5мл  $C_2H_5OH$  куюп, тыкандык менен жылытылат. Чыккан буунун жытына, арлашманын түсүнө көңүл бургула. Бууга сууланган лакмус кагазын кармап, түсү байкалат.

**Б.** Пробиркага 0,5г  $KMnO_4$ , 3мл суу жана 0,5мл  $C_2H_5OH$  куюлат. Ысыта баштаганда эле реакция катуу жүрө баштайт, ошондуктан ысытканды токтотуп, пробирканы суу куюлган идишке салып муздаткыла. Чыккан буунун жытын байкагыла, лакмус кагазы менен сыноо өткөргүлө. Андан кийин пробирканы кайрадан ысытып, 1-2мин кайнаткыла. Чыккан буунун жытын, лакмус кагазына таасирин байкагыла.

Реакциялардын теңдемелерин жазып, А жана Б тажрыйбаларынын айырмасын түшүндүргүлө.

### **6-тажрыйба. ЭТИЛ СПИРТИНДЕГИ АРАЛАШКАН МЕТИЛ СПИРТИН АНЫКТОО.**

**Материалдар:** этил спирти, 3-5% метил спирти аралашкан этил спирти, суюлтулган  $H_2SO_4$ ,  $KMnO_4$  (эритме),  $K(Na)_2SO_3$ , фуксинкүкүрттүү кислота, пробиркалар.

Тажрыйба салыштыруу үчүн эки пробиркада өткөрүлөт. Биринчи пробиркага кадимки этанолдон 0,5мл, экинчиге метанол менен этанолдун аралашмасы куюлат. Анан аларга 1мл-ден күкүрт кислотасы, анан 3мл-ден калийдин перманганатынын эритмесин, анан дагы 2мл-ден күкүрт кислотасы кошулат. Пробиркадагы аралашмалар түссүз болуш керек, эгер кызыл түсү калса, түссүздөнгө чейин бир аз бусульфит же сульфит кошулат.

Андан тышкары пробиркалардагы суюктуктун көлөмүнө тең көлөмдөгү фуксин-күкүрттүү кислотасы кошулат, 5-10 мүнөттөн кийин эки пробиркадагы суюктуктардын түсү салыштырылат. Байкоолорунарды түшүндүргүлө.

## КӨНҮГҮҮЛӨР жана МАСЕЛЕЛЕР

1. Бутил жана амил спиртинин бардык изомерлеринин кыска структуралык формулаларын жазгыла.

2. 1-хлор2-метилпропандан, 2-хлор2-метилпропандан жана 3-хлор2-метилбутандан спирттердин алыныш реакцияларынын теңдемелерин жазгыла. Алынган спирттерди атагыла.

3. Төмөнкү схемалар боюнча химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла:

а) пропилен + хлордуу суутек  $\rightarrow$  + NaOH (суу)  $\rightarrow$  + Na мет  $\rightarrow$

б) пропилен + хлор  $\rightarrow$  + NaOH (суу)  $\rightarrow$  + O (хлор аралашмасы, KMnO<sub>4</sub>)  $\rightarrow$

в) этилен + хлордуу суутек  $\rightarrow$  + KOH<sub>(спирт)</sub>  $\rightarrow$  + O<sub>(KMnO<sub>4</sub>)</sub>  $\rightarrow$

г) 2 метилпропанол-2 + PCl<sub>3</sub>  $\rightarrow$  + Na мет  $\rightarrow$

4. Метил жана этил спирттеринин аралашмасынын дегидратация реакцияларынын теңдемелерин жазгыла, алынган заттардын аттарын атагыла.

5. Белгисиз сандагы бир атомдуу спиртке металлдык натрий менен таасир эткенде 22,4л (н.ш.) газ бөлүнүп чыккан, экинчи алынган зат ашыкча алынган *n*-бромдуу алкил менен өз-ара аракеттенгенде 20,4г симметриялуу кычкылтектүү бирикме пайда болгон. Биринчи сүрүп чыгаруу реакциясына канча сандагы кайсы спирт алынгандыгын аныктагыла.

6. Белгисиз сандагы фенолдун спирттеги эритмесине металлдык Na менен таасир эткенде 6,72л газ бөлүнүп чыккан. Ошол эле сандагы ошол эле эритме бромдуу суу менен аракеттенгенде 16,55г чөкмө пайда болгон. Фенолдун спирттеги эритмесинин сандык курамын аныктагыла.

## VII лабораториялык иш.

### ФЕНОЛДОР ЖАНА НАФТОЛДОР.

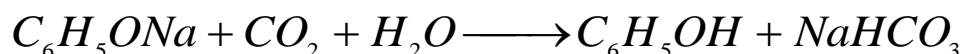
Курамында бензолдук шакекче менен түздөн-түз байланышкан гидроксил топтору бар органикалык бирикмелерди **фенолдор** деп атайбыз. Фенолдор бир, эки, үч атомдуу фенолдорго бөлүнүшөт.

Түзүлүшү жана касиеттери боюнча фенолдор спирттерге окшош, бирок гидроксил тобу жана бензолдук шакекче бири-бирине чоң таасир тийгизип, фенолдордун өзгөчөлүктөрүнө алып келет.

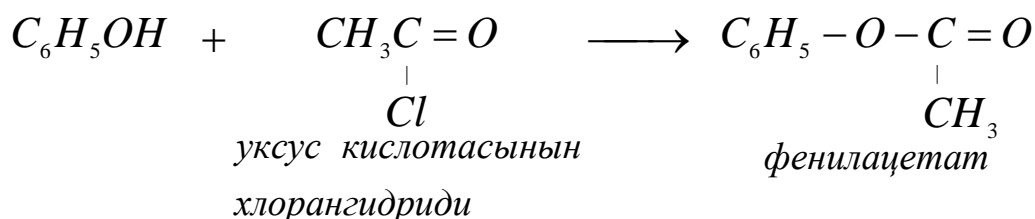
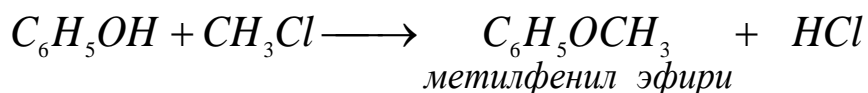
Аларга эки түрдөгү реакциялар мүнөздүү:

1. гидроксил тобунун реакциялары
2. бензолдук шакекчинин реакциялары.

I. Фенолдордун кислоталык касиеттери спирттердикине караганда күчтүүрөк болот, мисалы, фенолдор жегич металлдар менен гана эмес, жегичтер менен да аракеттенишип, феноляттарды пайда кылышат. Бирок баары бир фенол эң алсыз көмүр кислотасынан үч миң эсе алсыз болот:

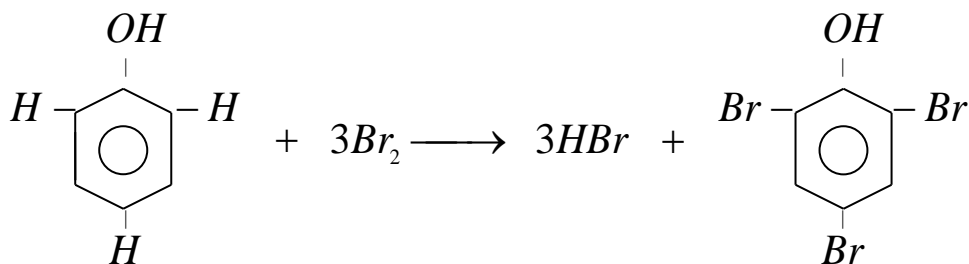


Спирттердей эле фенол алкилдөө жана ацилдөө реакцияларына кирип жөнөкөй жана татаал эфирлерди пайда кылат, бул жерде спирттерден айырмачылыгы - карбон кислоталары менен эмес хлоргидриддер, ангидриддер менен аракеттенет:



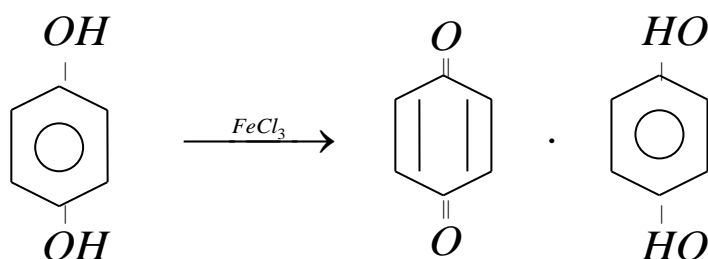
II. Бензолдук шакекчеге мүнөздүү электрофилдүү сүрүп чыгаруу реакциялары ( $S_N$ ): нитрлөө, сульфирлөө, галогендөө жеңилірээк жана жумшак шарттарда өтүшөт. Гидроксил тобу орун басарлардын I-тобуна карайт, ошондуктан бензолдук шакекчедеги суутектин атомдорунун орун алмаштыруу реакцияларын жеңилдетип, тездетип, *орто-*, *пара-* абалда багыттайт.

Мисалы:



Фенолдордун көпчүлүгү темирдин (III) хлориди менен түстүү комплекстик темирдин феноляттарын түзүшөт (фенол жана резорцин – сыякөк, пирогаллол – күрөң-кызгылт ж.б.).

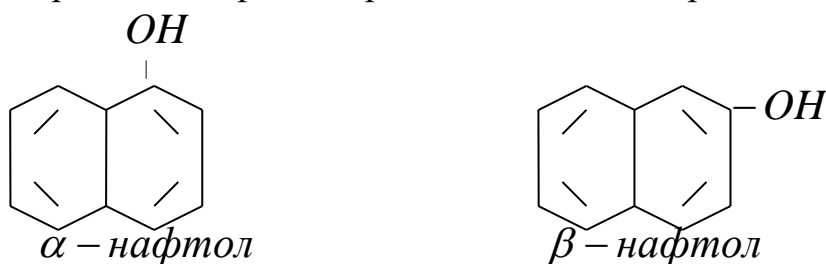
Ошол эле учурда хлордуу темир (III) кээ бир фенолдорду кычкылдандырат. Мисалы, гидрохинонду кычкылдандырганда хингидрондун ичке узун жашыл түстөгү кристаллдары пайда болот.



Кээ бир фенолдор бирикмелерден металлдык күмүштү калыбына келтиришет, алардын фотографияда колдонулушу ушул касиетине негизделген.

Фенолдор антисептикалык касиеттерге ээ, ошондуктан медицинада дезинфекциялык жана паразиттерди өлтүрүүчү заттар катары пайдаланылат.

**Нафтолдор** – деп нафталиндин окситуундулары аталат. Нафтолдор касиеттери боюнча фенолдорго окшош, жегичтерде жакшы эришет.



**Нафтолдор** жана алардын туундулары, өзгөчө сульфотуундулары, азобоктордун өндүрүшүндө кеңири колдонулат.

## 1-тажрыйба. ФЕНОЛДОРДУН ЖАНА НАФТОЛДОРДУН ЭРИГИЧТИГИ.

**Материалдар:** фенол, пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирогаллол,  $\alpha$  - нафтол,  $\beta$  - нафтол, суу, көк лакмус кагазы.

Ар бир изилденүүчү заттан (фенол, пирокатехин, резорцин, гидрохинон, пирогаллол,  $\alpha$ - жана  $\beta$ - нафтол) бир чымчымдан (колуңар менен эмес!) -0,3 - 0,5г алып, пробиркаларга салгыла. Ар бирине 4-5мл суу куюп, силккиле. Зат эрибесе, кайнаганга чейин ысыткыла. Анан өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзгүлө, сууткула.

Алынган эритмелердин ар биринен бир тамчыдан көк лакмус кагазына жайгаштырып, лакмуска реакцияларын байкагыла.

Алынган заттардын эриткичтиктерин жана кислоталык касиеттерин салыштыргыла.

## 2-тажрыйба. ФЕНОЛЯТТАРДЫН АЛЫНЫШЫ ЖАНА АЖЫРООСУ.

**Материалдар:** фенол (кристаллдык),  $\alpha$  - же  $\beta$  - нафтол, суу, жегичтин 10% эритмеси, октолгон Кипптин аппараты.

Бир пробиркага бир чымчым кристаллдык фенол, экинчи пробиркага бир чымчым нафтол (колуңарды тийгизбегиле!) салып, 1-2мл суу куюлуп, аралаштырылат. Кандай өзгөрүүлөр болду?

Аралашмага (тынбай чайкап туруп) тамчылатып жегичтин эритмесин кошулат.

Алынган феноляттарга Кипптин аппаратынан көмүр кычкыл газы өткөрүлөт. Кандай өзгөрүүлөр болду?

Тажрыйбадагы кубулуштарды түшүндүрүп, суроолорго жооп берип, химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

## 3-тажрыйба. ФЕНОЛДОРДУН ТҮСТҮҮ РЕАКЦИЯЛАРЫ.

**Материалдар:** фенолдун, пирокатехиндин, резорциндин, гидрохинондун жана пирогаллолдун,  $\alpha$ - же  $\beta$ - нафтолдун 1%-тик эритмелери, темирдин (III) хлоридинин эритмеси, гидрохинондун 5%-тик эритмеси.

Пробиркаларга ар бирине өзүнчө 2-3 мл фенолдун пирокатехиндин, резорциндин, гидрохинондун, нафтолдун эритмелерин куюп, ар бирине 2-3 тамчы хлордуу темирдин эритмеси кошулат. Эритмелердин түсүнө көңүл бөлгүлө.

Пробиркага гидрохинондун 5%-тик эритмесинен 2мл куюп, ага 0,5мл хлордуу темирдин эритмеси кошулат. Бир аз убакыттан кийин эмне болду? Тажрыйбалардын натыйжаларын жазып, түшүндүргүлө.

#### **4-тажрыйба. ФЕНОЛДОРДУН КАЛЫБЫНА КЕЛТИРҮҮЧҮ КАСИЕТТЕРИ.**

**Материалдар:** пирокатехиндин, резорциндин, гидрохинондун, пирогаллодун 1%-тик эритмелери, күмүштүн нитратынын эритмеси, пробиркалар, штатив.

Пробиркаларга пирокатехиндин, резорциндин, гидрохинондун пирогаллодун эритмелеринен 2мл-ден куюп, ар бирине 5-10 тамчы күмүштүн нитраты кошулат. Өзгөрүүлөр болсо, түшүндүргүлө.

Тажрыйбанын натыйжаларын жазып алгыла.

#### **5-тажрыйба. ТРИБРОМФЕНОЛДУН АЛЫНЫШЫ.**

**Материалдар:** фенолдун 1%-тик эритмеси, бромдуу суу, пробирка.

Пробиркага 3-4мл фенолдун эритмеси куюлуп, бромдуу суу кошулат. Өзгөрүүлөр болсо, себебин түшүндүргүлө, химиялык реакциянын теңдемесин жазгыла.

#### **К Ө Н Ү Г Ү Ү Л Ө Р ж а н а М А С Е Л Е Л Е Р**

1. Этилфенолдун изомерлеринин формулаларын жазып, атагыла.
2. Фенолдун этилфенил эфири алуу реакциясынын теңдемесин жазгыла.
3. Төмөнкү реакциялардын теңдемелерин жазгыла:
  - а) фенол + уксус кислотасынын ангидриди →
  - б) фенол + кумурска кислотасынын хлорангидриди →
4. Фенолдун электрофилдүү сүрүп чыгаруу реакцияларынын теңдемелерин жазгыла.
5. Фенолдун “кумолдук” жол менен алыныш реакцияларынын теңдемелерин жазгыла.
6. Органикалык боектордун өндүрүшүндө пайдалануучу фенетол деген затты иоддуу этил жана натрийдин фенолятынын өз ара аракеттенүүсүнөн алышат. Ошол реакциянын теңдемесин жазып, алынган зат органикалык бирикмелердин кайсы классына кирээрин аныктагыла.



7. Фенол жана уксус кислотасынан турган аралашманын нейтралзациясына калий жегичинин 20%-тик эритмесинен ( $\rho=1,2$ ) 20мл сарпталган. Алынган аралашма бромдуу суу менен аракеттенгенде болсо 16,55г чөкмө пайда болгон. Алынган аралашманын сандык курамын аныктагыла.
8. 1,12л (н.ш.) ацетиленди толук каталитикалык гидрлөө өткөрүү үчүн жетиштүү суутекти алуу үчүн фенолдун бензолдогу 9,4%-тик эритмесинин кандай көлөмү металлдык натрий менен аракеттениши керек?

## VIII лабораториялык иш.

### АЛЬДЕГИДДЕР ЖАНА КЕТОНДОР.

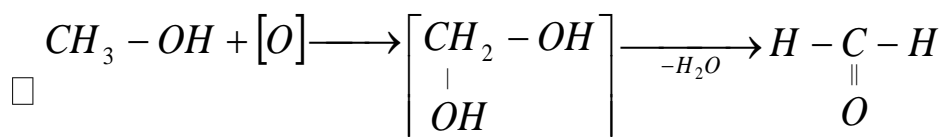
Альдегиддердин жана кетондордун курамына карбонил (оксо-)  $-\overset{\overset{O}{\parallel}}{C}-$  тобу кирет, б.а. альдегиддер жана кетондор углеводороддордун

оксотуундулары болот. Альдегиддерде карбонил тобу бир алкил жана бир суутектин атому менен байланышса (формальдегидден тышкары), кетондордо карбонил тобу эки алкил менен байланышкан болот.

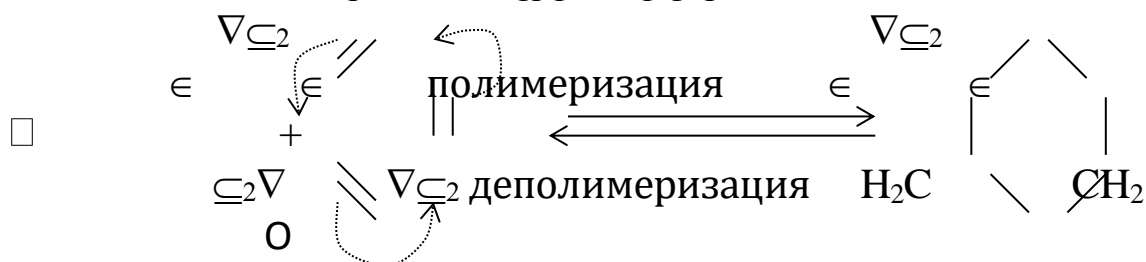
Оксобирикмелер кошулуу, орун алмаштыруу, конденсация, полимеризация жана поликонденсация реакцияларына кирет.

Кумурска альдегиди же формальдегид – альдегиддердин эң жөнөкөйү, анын 40%-тик эритмеси формалин деп аталат.

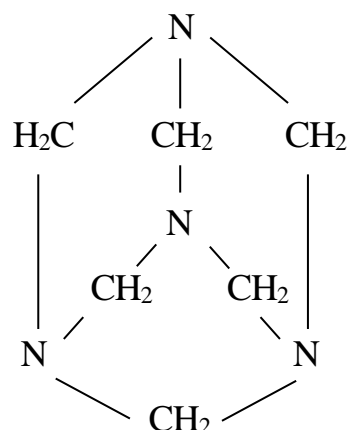
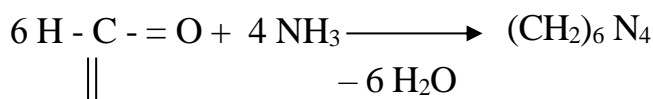
Формальдегидди метил спиртин кычкылдандырып алууга болот:



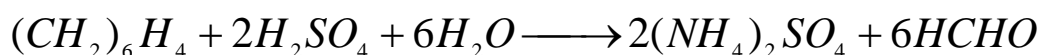
Формальдегидди сактаганда же ысытканда полимеризация реакциясы өтүп, анын натыйжасында параформальдегид же параформ деп аталган катуу зат пайда болот. Параформду ысытканда, деполимеризация реакциясынын натыйжасында, ал кайрадан газ түрүндөгү формальдегидге айланат.



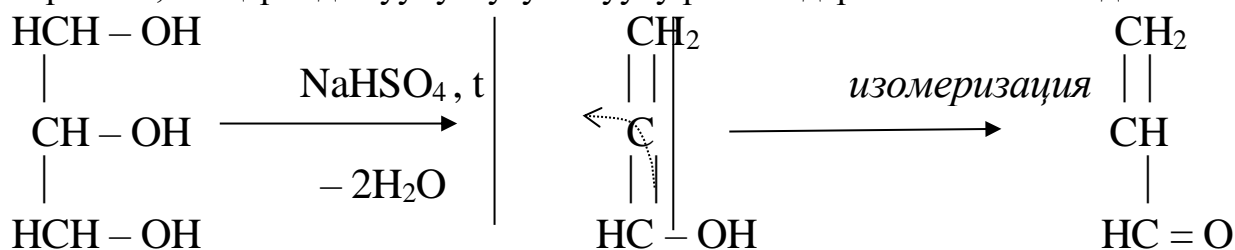
Формальдегид аммиактын суудагы эритмеси менен өз-ара аракеттенгенде гексаметилентетрамин же башкача айтканда, уротропин пайда болот (А. Бутлеров, 1960-ж.).



Суюлтулган күкүрт кислотасынын таасири астында уротропин формальдегидди бөлүп чыгаруу менен ажырайт:

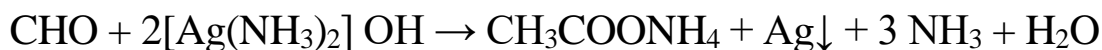


Чексиз альдегиддердин өкүлү акрил альдегиди, башкача айтканда акролеин, глицеринди сууну жутуп алуучу реактивдер менен ысытканда алынат:

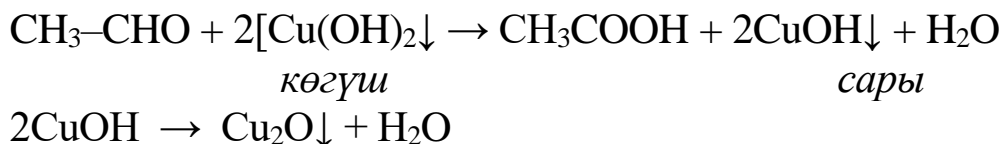


*акролеин*

Баардык альдегиддер жеңил кычкылданып, тийиштүү кислоталарга айланат. Альдегиддердин кээ бир түстүү сапаттык реакциялары алардын ушул касиетине негизделген. Мисалы, “күмүш күзгү” реакциясы:



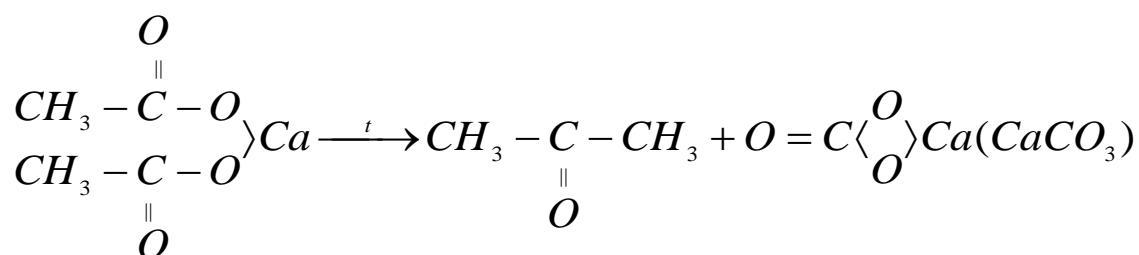
Же болбосо, альдегиддерди жегич чөйрөдө жаңы алынган жездин гидроксиди менен ысытканда:



## КЫЗЫЛ

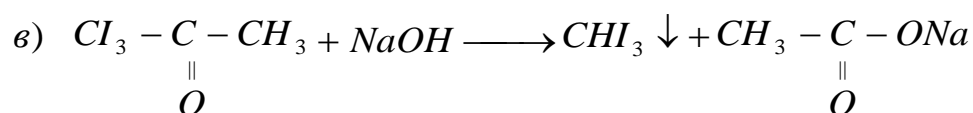
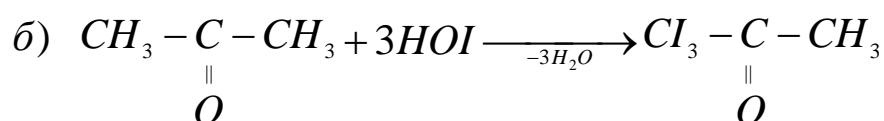
Андан тышкары, альдегиддер түссүз фуксинкүкүрттүү кислота менен өз ара аракеттенип, кызыл-көк түстөгү татаал бирикмени пайда кылат.

**Кетондордун** эң жөнөкөй, биринчи мүчөсү – ацетон, кальцийдин ацетатын ысытканда пайда болот:

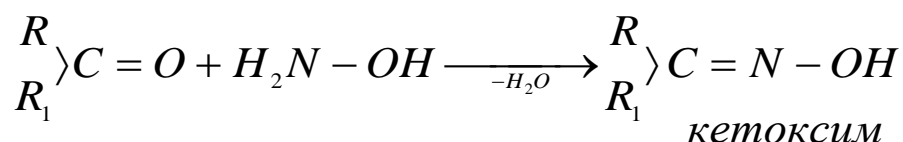
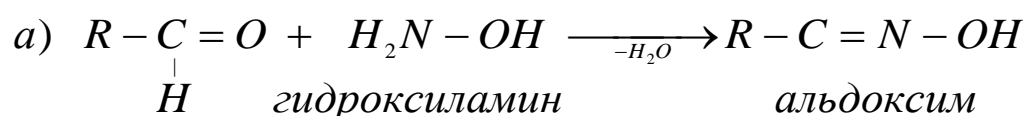


Ацетондун өзүнүн түстүү реакциялары бар. Мисалы, жегич чөйрөсүндө ацетон натрийдин нитропруссиди  $Na_2[Fe(CN)_5NO]$  менен кызыл түстөгү эритме берет.

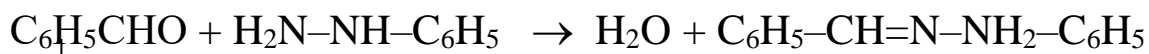
Ошондой эле ацетон иод жана жегич менен өз-ара аракеттенгенде ачык-сары түстүү иодоформ пайда болот. Иодоформдун өзүнө таандык кескин жыты бар:



Альдегиддер жана кетондор гидроксилламин, гидразин жана фенилгидразин менен өз-ара аракеттенишет.



в) ароматикалык альдегиддердин 1-чи өкүлү бензальдегид



**1-тажрыйба. КУМУРСКА АЛЬДЕГИДИНИН АЛЫНЫШЫ.**

**Материалдар:** жез зым, метил спирти, фуксинкүкүрттүү кислотасынын эритмеси, пробиркалар, спиртовка.

Жез зымдын башын тоголоктоп спиртовканын жалынына кармап, түсү өзгөргөнгө чейин кызытылат, 1мл метил спирти куюлган пробиркага кыпкызыл болуп кызыган жез зымдын тоголок башы салылат. Зымдын түсү кандай өзгөрдү? Эмне үчүн? Пробирканын ичине бир нече тамчы фуксинкүкүрттүү кислотасын тамчылаткыла. Кандай өзгөрүүлөр болду, алар эмнени далилдейт? Тажрыйбанын натыйжаларын, химиялык реакциянын схемасын жазгыла.

**2-тажрыйба. УРОТРОПИДИН АЛЫНЫШЫ ЖАНА АЖЫРООСУ.**

**Материалдар:** формалин, аммиактын суудагы 25%-тик эритмеси, суу, суюлтулган күкүрт кислотасы, фарфор табакча, металлдык сетка, штатив, спиртовка.

Фарфор табакчага 1-2мл формалин куюп, үстүнө 2-3мл аммиак кошулат. Сетка аркылуу жай ысытып, аралашманы кургаткыла. Зат тырсылдай баштаганда, ысытууну токтотуп, табакчаны сууткула.

Табакчадагы заттан пробиркага салып бир аз суу, андан кийин 1мл күкүрт кислотасын кошкула.

Тажрыйбаны аткарып атканда ар бир операциядагы заттардын жыттарына көңүл бөлүп тактагыла, тажрыйбанын жыйынтыктарын, реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

**3-тажрыйба. АЛЬДЕГИДДЕРДИ КЫЧКЫЛДАНДЫРУУ.**

**Материалдар:** кумурска (уксус) альдегидинин 10%-тик эритмеси, күмүштүн оксидинин аммиактагы эритмеси, жегичтин 1%-тик эритмеси, жегичтин 10%-тик эритмеси, жез купоросунун 1%-тик эритмеси, пробиркалар.

а. Пробиркага 1мл күмүштүн оксидинин аммиактагы эритмесинен куюп, үстүнө 1-2 тамчы жегичтин 1%-тик эритмесин тамчылатып, үстүнө

3-5 тамчы альдегиддин эритмесин куйгула.

б. Пробиркага 1-2мл альдегиддин эритмесин куюп, үстүнө 2-3мл жегичтин 10%-тик эритмесинен куюп, аралашманы аралаштыруу менен тунук аралашма киргилдене баштаганга чейин жез купоросунун эритмеси тамчылатып кошулат. Анан пробирканы ысытып, өзгөрүүлөрдү байкап, жазып, реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

#### **4-тажрыйба. АКРОЛЕИНДИН АЛЫНЫШЫ ЖАНА РЕАКЦИЯЛАРЫ.**

Тажрыйбаны бузулган абаны соргуч (вытяжной) шкафта гана өткөрүү зарыл!

**Материалдар:** глицерин, натрийдин (же калийдин) бисульфаты, бромдуу суу, калийдин перманганатынын эритмеси, күмүштүн оксидинин аммиактагы эритмеси, жездин сульфатынын эритмеси, жегич натрдын эритмеси, фуксинкүкүрттүү кислота, пробиркалар, штативдер, газ түтүкчөсү бар пробка, стакан, спиртовка.

Пробиркага бир нече тамчы глицерин, 1 граммдай бисульфат салып, түтүкчөсү бар пробка менен жапкыла. Пробирканы штативге бекитип, газ түтүкчөсүн 1-2мл муздак суу куюлган экинчи пробирканын түбүнө чейин салып, суу куюлган пробирканы муздак суу куюлган стаканга жайгаштыргыла.

Биринчи пробиркадагы аралашманы 2-3 минут ысытып, ак буулар пайда болбой калганда ысытканды токтоткула. Экинчи пробиркада алынган кескин жыттуу затты (акролеин) бир нече пробиркага бөлүп алып, анын курамындагы кош байланышы (каныкпагандыгын) жана альдегид тобу бар экенин далилдөөчү сыноолорду өткөргүлө.

Реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

#### **5-тажрыйба. АЦЕТОНДУН АЛЫНЫШЫ ЖАНА КАСИЕТТЕРИ.**

**Материалдар:** кургак кальцийдин ацетаты, туз кислотасынын 5%-тик эритмеси, натрийдин нитропруссиди, жегичтин 10%-тик эритмеси, иоддун эритмеси, уксус кислотасынын эритмеси, пробиркалар, газ түтүкчөсү бар пробка, штатив, спиртовка.

**а.** Кургак пробиркага кургак кальцийдин ацетатын бийиктиги 1-

2 см катмар кылып салгыла. Газ түтүкчөсү бар пробка менен жаап, пробирканы штативге туурасынан бекиткиле (II бөлүк, 2-сүрөттү карагыла).

Экинчи пробиркага 3-5мл суу куюп, газ түтүкчөсүнүн башын ага салып койгула. Биринчи пробирканын түбүн 3-5 минут ысытып, отту өчүргүлө. Пробканы аз-аздан ачып пайда болгон суюктукту суусу бар 2-пробиркага куюп алгыла. Суюктуктун жытына көңүл бөлгүлө. Пробиркадагы суюктукту эки пробиркага бөлгүлө. (2-чи жана 3-чү). Биринчи пробиркадагы калдыкка суугандан кийин, туз кислотасын кошкула. Эмне болду?

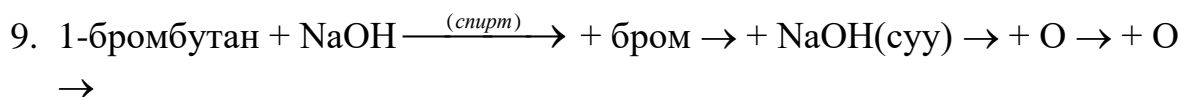
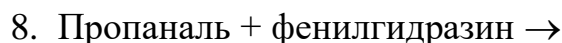
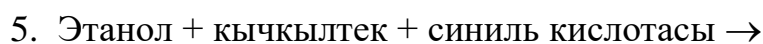
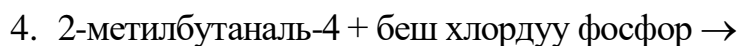
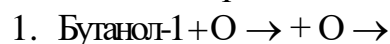
**б.** Алынган суюктуктун бир бөлүгүнө (2-чи пробирка) бир нече тамчы жегичтин 10%-тик эритмесинен, анан 1-2мл натрийдин нитропруссидинен куйгула. Аралашманын түсү кандай өзгөрүлдү? Уксус кислотасын куйгула. Аралашманын түсүнө көңүл бөлгүлө?

**в.** Үчүнчү пробиркадагы суюктукка 2мл иоддун эритмесин куйгула дагы, аралаштыра жегичтин эритмесин аралашма түссүздөнгөнгө чейин тамчылаткыла. Кандай өзгөрүүлөр болду? Аралашманын жытына көңүл бөлгүлө.

Тажрыйбанын жыйынтыктарын, өзүңөрдүн байкоолоруңарды, өзгөрүүлөрдүн себептерин түшүндүрүп жазгыла, химиялык реакциялардын теңдемелерин түзгүлө.

## К О Н У Г У У Л О Р ж а н а М А С Е Л Е Л Е Р

Төмөндөгү берилген схемалар боюнча, химиялык реакциялардын теңдемелерин жазып, алынган заттарды атагыла.



11. Кучеровдун реакциясы боюнча 45г 98%-тик уксус альдегидин алыш үчүн канча кубометр ацетилен жана суу керектелет?

12. Берилген заттын курамы: 37,7%С; 6,3Н; 56,0%СЕ; 6,35г заттын буусу 1,12л (н.ш.) көлөмдү ээлейт, ал затты гидролиздегенде көмүртек, суутек жана кычкылтектене турган зат пайда болуп, пайда болгон затты калыбына келтиргенде экинчилик спирт алынат. Берилген заттын структуралык формуласын аныктагыла.

## IX лабораториялык иш.

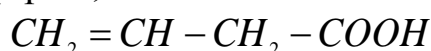
### КАРБОН КИСЛОТАЛАРЫ.

Бардык карбон кислоталарынын курамында карбоксил  $\begin{array}{c} -C=O \\ | \\ OH \end{array}$  тобу

бар. Карбоксил топторунун саны боюнча кислотанын негиздүүлүгү аныкталат.

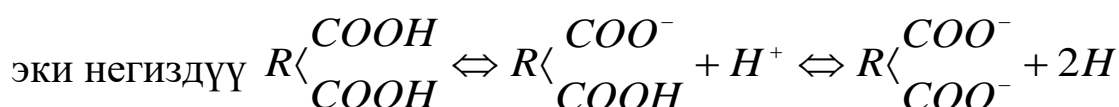
Карбон кислоталарда эмпирикалык аттар көп жолугат, мисалы: уксус кислотасы  $CH_3COOH$ , кумурска кислотасы  $HCOOH$ , акрил кислотасы  $CH_2=CH-COOH$ , ат кулак кислотасы  $HOOC-COOH$ , янтарь кислотасы  $HOOC-(CH_2)_2-COOH$ , фталь кислотасы  $C_6H_5-COOH$ , терефталь кислотасы  $HOOC-C_6H_4-COOH$ , стеарин кислотасы  $C_{17}H_{35}-COOH$ , олеин кислотасы  $C_{17}H_{33}-COOH$  ж.б.

Рационалдуу номенклатура боюнча кислоталардын баардыгы уксус кислотасынын туундулары катары каралат. Систематикалык номенклатура боюнча кислотанын аты молекуласындагы көмүртектин атомдорунун санына жараша түзүлөт, мисалы:



1. акрил кислотасы
2. винилуксус кислотасы
3. бутен - 4 кислотасы
4. пропен 3 карбон кислотасы.

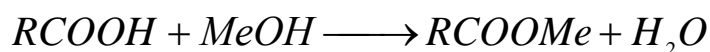
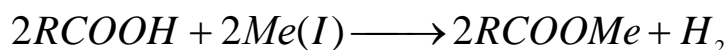
Сууда эрүүчү кислоталар эритмелерде төмөнкүдөй диссоциацияланышат:



Органикалык кислоталардын бардыгы – күчсүз кислоталар. Эки негиздүү кислоталар бир негиздүүлөргө караганда салыштырмалуу күчтүүрөөк келет, ароматикалык кислоталар ациклдууларга караганда күчтүүрөөк болот.



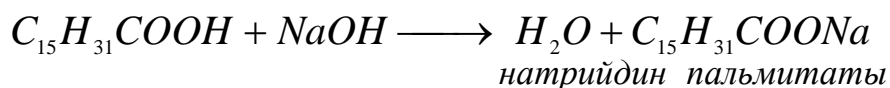
Карбоксил тобундагы суутектин атому металл менен орун алмаша алат, бул учурда органикалык кислоталардын туздары пайда болот, мисалы:



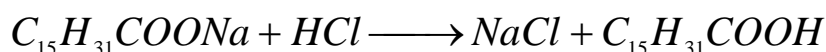
Кумурска кислотасынын туздары формиаттар, уксус кислотасынын туздары ацетаттар, ат кулак оксалаттар, янтарь кислотасынын туздары сукцинаттар деп аталат.

Жегич металлдардын жана көпчүлүк сууда эрибеген кислоталардын туздары сууда жакшы эришет.

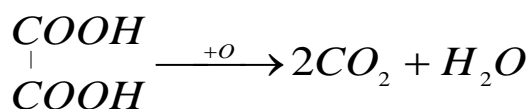
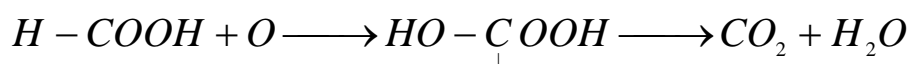
Мисалы, сууда эрибеген пальмитин кислотасына жегич кошкондо, сууда жакшы эриген туз пайда болот:



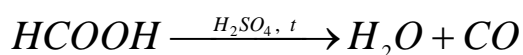
Ошол эле учурда минералдык кислоталар карбон кислоталарын, алардын туздарынан оңой-олтоң сүрүп чыгарат:



Кумурска жана ат кулак кислоталардан башка кислоталар кычкылдандыргычтардын таасирине туруктуулук кылат. Айтылган кислоталар болсо, жеңил көмүр кычкыл газы жана сууга чейин кычкылданышат:

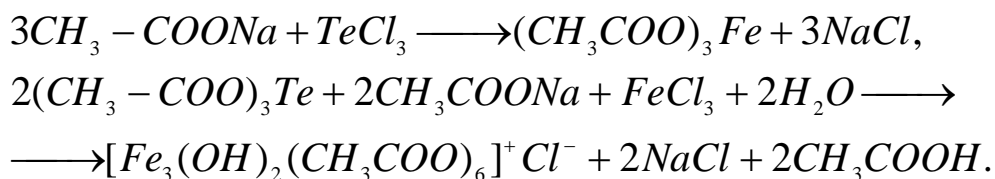


Кумурска кислотасы жана анын туздары концентрацияланган күкүрт кислотасы менен ысытканда ис газын пайда кылуу менен ажырашат.

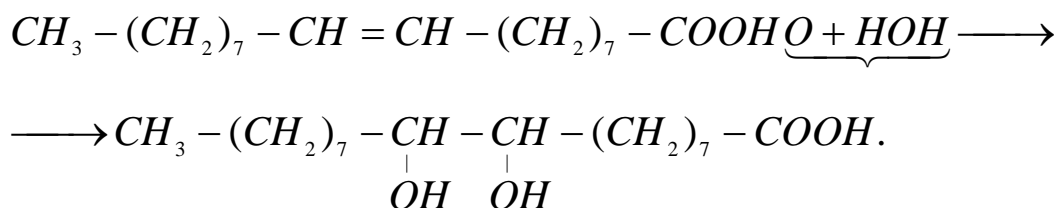


Ацетаттардын көпчүлүгү түссүз болот, алардын ичинен жез жана темирдин туздары гана түстүү. Күчсүз кислотанын туздары катары, ацетаттар сууда гидролиз реакциясына киришет. Мисалы натрийдин ацетаты жана хлордуу темирдин (III) өз-ара аракеттенүүсүнөн алынган темирдин (III) ацетаты реакция учурунда эле гидролиздин натыйжасында кызыл-күрөң түстөгү комплекстик темирдин гексаацетатын пайда кылат. Ысытканда гидролиз күчөп, күрөң түстөгү

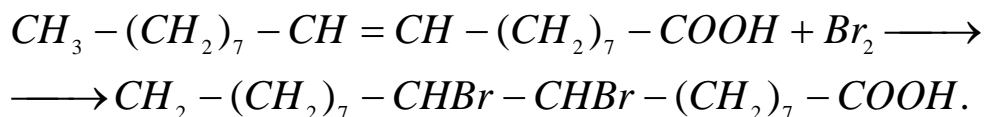
негиздик туздун  $(CH_3COO)_2TeOH$  чөкмөсү пайда болот:



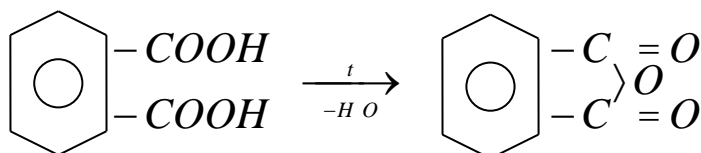
Чексиз органикалык кислоталарга каныкпаган бирикмелердин бардык касиеттери таандык. Мисалы, олеин кислотасы суу чөйрөсүнө кычкылдандырганда диоксиолеин кислотасын пайда кылат:



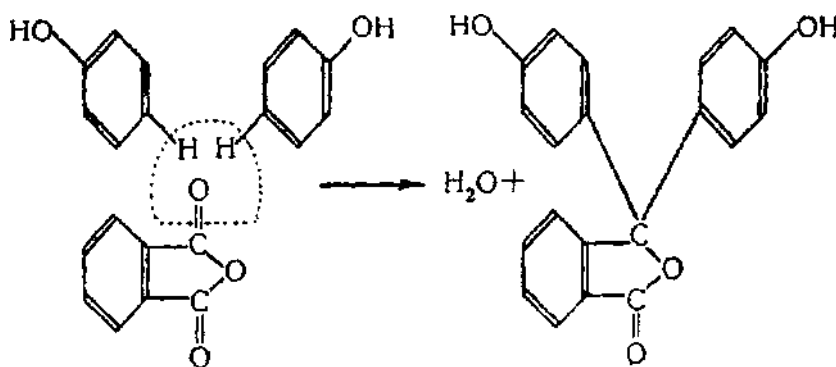
Бромдун таасири астында олеин кислотасы катуу дибромстеарин кислотасына айланат:



Ароматикалык эки негиздүү фталь кислотасы бир канча индикаторлорду: фенолфталеин, флуоресцеин, эозин ж.б. алынышы үчүн колдонулат. Фталь кислотасын ысытканда ал суунун молекуласын ажыратып, фталь ангидридине айланат:

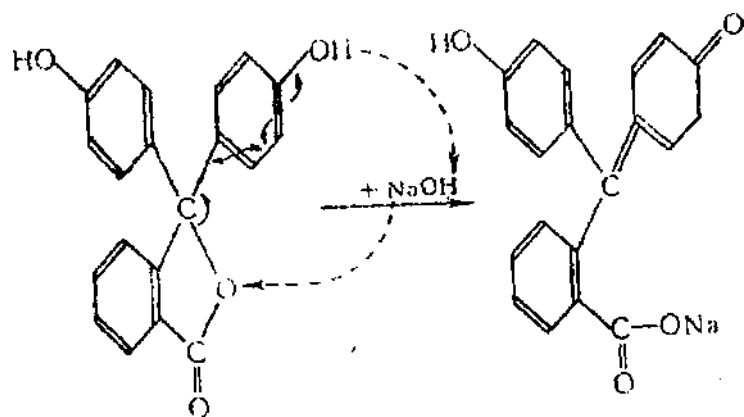


Фталь ангидридин фенол менен балкытып ысытканда (күкүрт



кислотасынын катышуусу менен) фенолфталеин индикаторун пайда кылат:

Фенолфталеин бул түрүндө түссүз болот, бирок жегич чөйрөсүндө хиноид тобу пайда болгонуна себептүү кызыл түскө ээ болот:



## **1-тажрыйба. КАРБОН КИСЛОТАЛАРЫНЫН ЖАНА АЛАРДЫН ТУЗДАРЫНЫН СУУДА ЭРИГИЧТИГИ.**

**Материалдар:** ар түрдүү органикалык кислоталар (кумурска, уксус, май, капрон, ат кулак, бензой кислоталары), суу, жегичтин 2-н эритмеси, пробиркалар, штатив, спиртовка.

Кислоталардын санына жараша пробиркаларды алып, пробиркаларды катар сандар менен белгилеп койгонуңар ыңгайлуу. Пробиркаларга бирден кислота жайгаштыргыла. Суюк болсо бир нече тамчы, кургак зат болсо бир нече кристаллчаны пробиркага салып, ар бирине 1-2мл бирдей көлөмдөгү суу куюсыңар. Аралаштырып, кислота эрибесе, ысытуу зарыл.

Ысык эритмелерди суутуп, ысытканда гана эриген кислоталарга байкоо жүргүзгүлө: суутканда кристаллдар кайрадан бөлүнөбү, жокпу?

Сууда жакшы эрибеген кислоталарга ~1мл-ден жегичтин эритмесин кошкула дагы, чөкмөнүн эмне болгонуна байкоо жүргүзгүлө.

## **2-тажрыйба. КАРБОН КИСЛОТАЛАРЫНЫН КЭЭ БИР КАСИЕТТЕРИ.**

**Материалдар:** бор, магний таарындылары же цинк порошугу (чаңы), хлордуу кальций, жегичтин 2н эритмеси, күкүрт кислотасынын 2н эритмеси, уксус кислотасы, натрийдин ацетатынын 20% эритмеси, ак кулак кислотасы, бензой, стеарин же пальмитин кислотасы, пробиркалар, спиртовка.

Төмөндөгү тажрыйбанын ар бир тепкичин өзүнчө пробиркага кылгыла!

1. Пробиркага бир тоголок бор салып, үстүнө 2-3мл уксус кислотасын куйгула.

2. Бир аз магний таарындысы же цинк чаңын салып, үстүнө 1-2мл уксус кислотасын куйгула.

3. 1мл натрийдин ацетатына 1мл күкүрт кислотасын куйгула.

4. 1-2мл хлордуу кальцийдин эритмесине 1-2 мл ат кулак кислотасын куйгула.

5. Бир чымчым бензой кислотасына 2-3мл суу кошуп аралаштыргыла. Анан жегичтин эритмесин үстүнө тамчылатып кошкула.

6. Бир кесим пальмитин же стеарин кислотасынын бир кесимине 2-3 мл суу куйгула. Ысыткыла, бир аз жегич кошуп, дагы ысыткыла. Бир аз күкүрт кислотасын кошкула.

Ар бир пробиркадагы ар бир аракеттен кийин болгон өзгөрүүлөргө (чөкмөнүн пайда болуусу же жоголуусу, газдын бөлүнүп чыгуусу, түстүн өзгөрүүсү ж.б.) байкоо жүргүзүп, себептерин тапкыла. Химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **3-тажрыйба. КУМУРСКА ЖАНА УКСУС КИСЛОТАЛАРЫ, АЛАРДЫН ТУЗДАРЫ.**

*Материалдар:* кумурска кислотасынын, уксус кислотасынын, күкүрт кислотасынын 2н, калийдин перманганатынын мала-кызыл, натрий ацетатынын 20%-тик, хлордуу темирдин (III) эритмелери, натрийдин формиаты, пробиркалар, штатив, газ түтүкчөсү бар пробка, спиртовка.

Пробиркага 1-2мл кумурска кислотасын, 1мл күкүрт кислотасын, 2мл калийдин перманганатын куйгула.

Экинчи пробиркага 1-2мл уксус кислотасын, 1мл күкүрт кислотасын, 2мл калийдин перманганатын куйгула.

Бир чымчым натрийдин формиатына 1мл концентрацияланган күкүрт кислотасын куюп, пробирканын оозун газ түтүкчөсү бар пробка менен жаап, аралашманы ысыткыла. Бөлүнүп чыккан газды күйгүзгүлө.

1мл натрийдин ацетатына бир нече тамчы хлордуу темирдин (III) эритмесин куйгула. Аралашманы кайнаганга чейин ысыткыла.

Ар бир пробиркадагы өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзгүлө. Химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **4-тажрыйба. ОЛЕИН КИСЛОТАСЫ.**

*Материалдар:* олеин кислотасы, суу, бромдуу суу, жегичтин эритмеси, калий перманганатынын эритмеси, пробиркалар, спиртовка.

Пробиркага 15-20 тамчы олеин кислотасын куюп, үстүнө 5-8мл суу куюп, жакшылап аралаштырып, аралашманы үч пробиркага бөлгүлө. Биринчи пробиркага жегичтин эритмесин кошуп, ысыткыла. Экинчи пробиркага бир нече тамчы калийдин перманганатын кошуп, аралаштыргыла. Үчүнчү пробиркага бир аз бромдуу суу кошуп, аралаштыргыла.

Пробиркадагы өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзүп, түшүндүргүлө. Химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

## 5-тажрыйба. ФТАЛЬ КИСЛОТАСЫ.

**Материалдар:** фталь кислотасы, фенол, концентрацияланган күкүрт кислотасы, жегичтин 2н эритмеси, пробиркалар, стакан, айнек таякчасы, спиртовка.

Пробиркага бир чымчым фталь кислотасын салып, спиртовканын жалынына ысыткыла. Анан суутуп 2-3 тамчы фенол, 0,5мл күкүрт кислотасын кошуп кайрадан кызарганга чейин ысыткыла. Суу куюлган стаканга пробирканын ичиндегини куйгула. Айнек таякча менен аралаштыргыла. Аралаштыра бир аз жегичтин эритмесин кошкула.

Ар бир аракеттен кийинки өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзүп, түшүндүргүлө. Химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### КӨНҮГҮҮЛӨР ж а н а МАСЕЛЕЛЕР

Реакциялардын теңдемелерин жазгыла:

1. Май кислотасы + кальцийдин гидроксиди →
2. глутар кислотасы + калийдин гидроксиди → + калийдин гидроксиди→
3. янтарь кислотасы декарбоксилдөө→
4. янтарь кислотасы дегидратация→
5. уксус кислотасы + хлор → + хлор → + хлор →
6. уксус кислотасы + бешхлордуу фосфор →
7. Пропион кислотасы + аммиак →
8. Олеин кислотасы + суутек → + NaOH →
9. β – хлорвалериан кислотасы + NaOH (суу) →
- 10.β – хлорвалериан кислотасы + NaOH (спирт) →

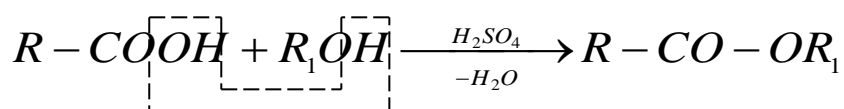
## Х лабораториялык иш.

### ТАТААЛ ЭФИРЛЕР. МАЙЛАР.

Татаал эфирлердин молекулаларында карбон кислоталардын ацил ( $R-CO-$ ) калдыктары спирттердин калдыктары ( $R_1-O-$ ) менен байланышкан болот. Төмөнкү карбон кислоталардын жана спирттердин кээ бир татаал эфирлери эссенциялары деп аталат, мисалы: алмурут, алма, ананас эссенциялары ж.б.

Татаал эфирлердин катарына майлар дагы кирет. Майлар – үч атомдуу спирт глицеринден жана жогорку молекулярдуу бир негиздүү кислоталардан пайда болгон татаал эфирлер.

Татаал эфирлер күкүрт кислотасынын катышуусу менен өткөн карбон кислоталардын жана спирттердин дегидратациясы аркылуу алынат. Ал реакция этерификация реакциясы деп аталат:



Татаал эфирлердин төмөнкүлөрү – сууда жакшы эрибеген, жагымдуу жыттуу учкуч заттар.

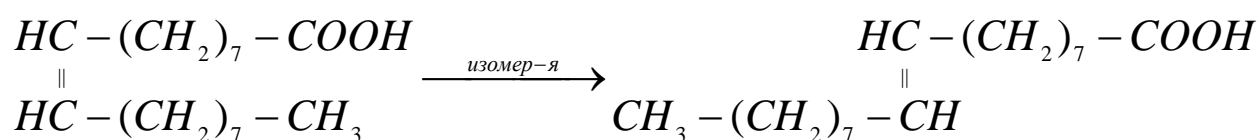
Катуу жана суюк майлар сууда эрибейт, спиртте (ысытканда) азыраак эрийт. Этил эфири, суюк парафинде, бензол жана галогентуундулардын көпчүлүгү майларды жакшы эритишет.

Майлар майдаланган абалда суу менен ак эмульсияларды түзүшөт. Ал эмульсиялардын туруктуулугу эмульгаторго көз каранды болот. Эмульгатордун ролун белоктор (мисалы, сүттө) жегичтер ж.б. аткара алат.

Майлардын агрегаттык абалы алардын курамына кирген органикалык кислоталарга жараша болот. Майлардын курамындагы катуу чектүү кислоталардын үлүшү өскөн сайын, майлардын катуулугу жана эрүү температурасы жогорулайт.

Өсүмдүк майларынын курамына негизинен чексиз бир негиздүү кислоталары: олеин, линоль, линоин ж.б. кислоталар кирет. Бул кислоталар суутек, галогендер жана башка заттар менен кошулуу реакцияларына кирүүгө жөндөмдүү.

Баардык майлардын курамына кирген олеин кислотасы цис - изомер болот. Азоттун окситтеринин таасири астында, ал изомеризация реакциясына кирип транс - изомер - катуу элаидин кислотасына айланат.

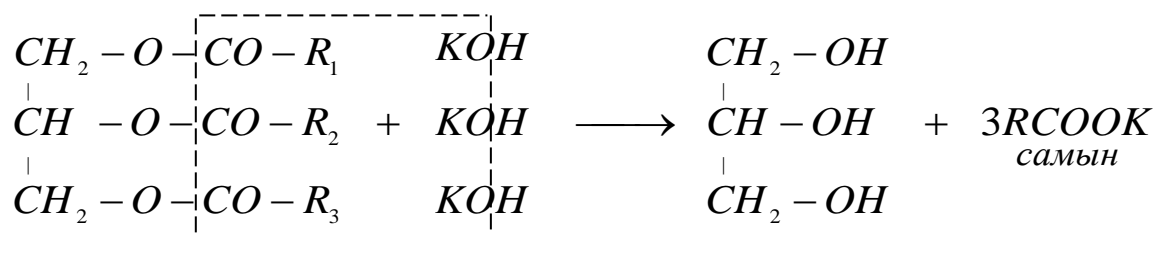


Элаидин пробасы ушул реакцияга негизделген.

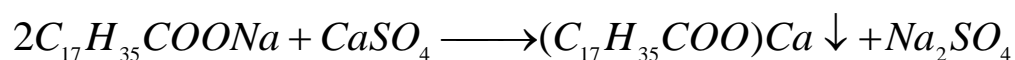
Татаал эфирлердин гидролизи - кайрадан спирт жана кислотанын пайда болуусуна алып келет.

Жегичтин таасири астында гидролиздин ылдамдыгы жогорулайт.

Майлардын жегичтер менен ысытканда глицерин жана чектүү кислоталардын туздары пайда болот. Ал туздар самындар деп аталат.



Калий жана натрий самындары сууда жакшы эришет, башка группалардын металлдарынын туздары болсо тескерисинче сууда эришпейт. Эрүүчү самындарга металлдардын туздары менен таасир эткенде, эрибечү самындар пайда болот.





## **1-тажрыйба. ТАТААЛ ЭФИРЛЕРДИН АЛЫНЫШЫ.**

**Материалдар:** уксус кислотасынын концентрацияланган эритмеси, этанол, күкүрт кислотасынын концентрацияланган эритмеси (1:1), изоамил спирти, бензой кислотасы, пробиркалар, химиялык стакандар, спиртовка.

1. Пробиркага 1мл уксус кислотасын, анан 1мл этил спиртин жана ~1мл күкүрт кислотасын куйгула. Аралашманы аралаштырып, кайнай баштаганга чейин ысыткыла. Суу куюлган стаканга куйгула.

2. Пробиркага 1мл уксус кислотасын, үстүнө 10 тамчы изоамил спиртин, үстүнө ~1мл күкүрт кислотасын куйгула. Аралашманы аралаштырып, бир аз жылыткыла (караып кетишине жол бербегин). Стакандагы сууга куйгула.

3. Пробиркага бир-эки чымчым бензой кислотасын салып, 1мл этил спиртин кошкула. Кислота эригенден кийин үстүнө ~1мл күкүрт кислотасын куюп, аралаштырып, кайнай баштаганга чейин ысыткыла. Стакандагы сууга куйгула.

Тажрыйбанын натыйжаларын жазгыла. Алынган зат пробиркадагы аралашманын үстүнө калдыбы же түбүнө түштүбү, анын жыты кандай ж.б. көңүл бургула. Химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

## **2-тажрыйба. МАЙЛАРДЫН КЭЭ БИР ФИЗИКАЛЫК КАСИЕТТЕРИ.**

**Материалдар:** өсүмдүк майы, суу, бензин, керосин, бензол, этил эфири, этил спирти, хлороформ, жегичтин 1%тик эритмеси, самындын эритмеси, пробиркалар.

1. Жети пробиркага 5 тамчыдан өсүмдүк майын куюп. анын үстүнө бирдей көлөмдөгү ар кыл эриткичтер куюлат:

- |                                |                                 |
|--------------------------------|---------------------------------|
| 1-чи пробиркага – суу;         | 2-чи пробиркага – бензин;       |
| 3-чү пробиркага – керосин;     | 4-чү пробиркага – бензол;       |
| 5-чи пробиркага – этил эфирин; | 6-чы пробиркага – этил спиртин; |
| 7-чи пробиркага – хлороформ.   |                                 |

Пробиркадагы майдын эриген-эрибегенине байкоо жүргүзүп, жыйынтыктагыла.

2. Төрт пробирканын ар бирине 5мл суу жана 1мл өсүмдүк майын куйгула. Анан:

- 1-чи пробиркага 5 тамчы жегич,
- 2-чи пробиркага 5 тамчы самын,
- 3-чү пробиркага 5 тамчы аш содасын кошулат.

4-пробирка салыштыруу үчүн калат. Төрт пробиркадагы аралашмаларды жакшылап аралаштырып, эмульсия алгыла.

Алынган эмульсиялардын туруктуулугуна байкоо жүргүзүп жыйынтыктагыла.

### **3-тажрыйба. САМЫНДЫН АЛЫНЫШЫ.**

**Материалдар:** өсүмдүк майы, натрий жегичинин 30%-тик эритмеси, суу, хлордуу натрийдин каныккан ысык эритмеси, күкүрт кислотасынын 1н эритмеси, фарфор табакча, штатив, аспест сетка, айнек таякча, пробиркалар.

Фарфор табакчага ~2г май куюп, ага 4-5мл натрий жегичин кошуп, фарфор табакчаны аспест сеткасына жайгаштыргыла. Аралашманы тынбай таякча менен аралаштырып, ысыткыла. Аралашманын суусу бууланган сайын, үстүнө куюп, толуктап тургула. Гидролиз жалпысынан жарым саат убакыт алат. Гидролиздин аягын төмөнкүдөй аныктаса болот: аралашманы аралаштырып аткан айнек таякчаны 2-3мл суу куюлган пробиркага салгыла, эгерде сууда майдын тамчылары пайда болбосо, гидролиз аяктаган болот. Гидролиз аяктагандан кийин табакчага 10мл хлордуу натрийдин ысык каныккан эритмесин кошкула, ысытканды токтотуп, сууганга чейин коюп койгула. Коюуланып калган заттан бир аз пробиркага салып, үстүнө суу куюп, аралаштыргыла.

Болуп өткөн өзгөрүүлөрдү байкап, түшүндүргүлө. Ар бир процесстин реакциялык теңдемесин жазгыла.

### **4-тажрыйба. ЭРИБЕС САМЫНДАР.**

**Материалдар:** самындын эритмеси, хлордуу кальцийдин эритмеси, жез купоросунун эритмеси, коргошундун нитратынын эритмеси.

Үч пробиркага 5 миллилитрден самындын эритмесин куюп, үстүнө: 1-чи пробиркага – хлордуу кальций, 2-чи пробиркага – жездин сульфатын, 3-чү пробиркага – коргошундун нитратын кошкула. Өзгөрүүлөрдү түшүндүргүлө.

## К о н ү г ү ү л ө р ж а н а М а с е л е л е р

1. Кумурска, уксус, пропион жана бензой кислоталарынын ацил калдыктарынын формулаларын жазып, аттарын атагыла.  
Төмөнкү реакциялардын теңдемелерин жазып, алынган продуктулардын аттарын атагыла.
2. Пропион кислотасы + пропанол-1 →
3. Май кислотасы + бутанол-2 →

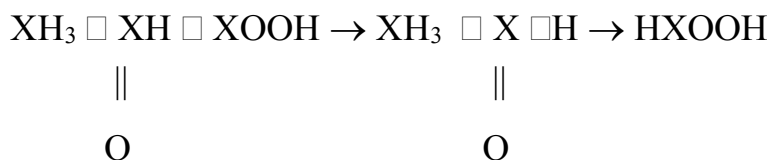
## XI лабораториялык иш

### ОКСИ- ЖАНА ОКСОКИСЛОТАЛАРДЫН АЛЫНЫШЫ ЖАНА АЛАРДЫН КАСИЕТТЕРИ

Радикалында бир же бир нече суутектин атому гидроксил тобу менен орун алмашкан карбон кислоталары *оксикислоталар* деп аталат. Оксикислоталардын негиздүүлүгү карбоксил топторунун саны, атомдуулугу – гидроксил топторунун саны (алардын ичинде карбоксил тобундагы гидроксил тобу дагы кирет) менен аныкталат.

Радикалында карбонил (оксо) тобу бар карбон кислоталары *оксокислоталар* деп аталат. Окси- жана оксокислоталар жаратылышта кеңири таралган. Курамындагы эки функционалдык топ аларга бир топ жаңы кошумча касиет берет.

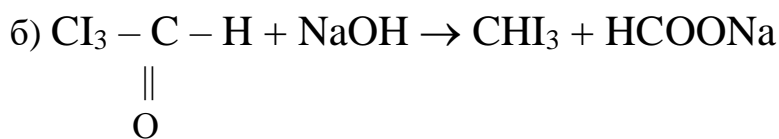
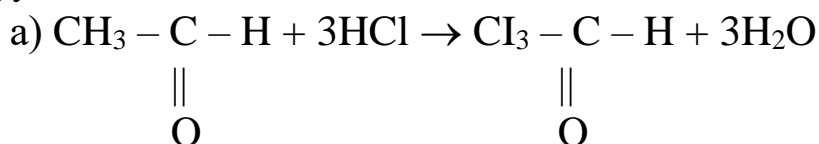
Окси- жана оксокислоталардын бардыгы кычкыл чөйрөдө ысытканда кумурска кислотасын жана альдегидди же кетонду пайда кылуу менен ажырашат:



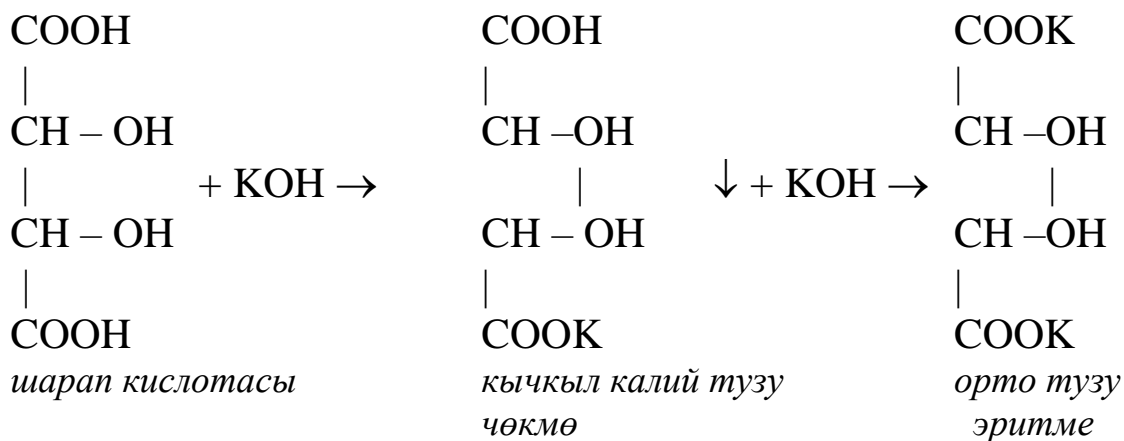
*сүт кислотасы*

*ацетальдегид*

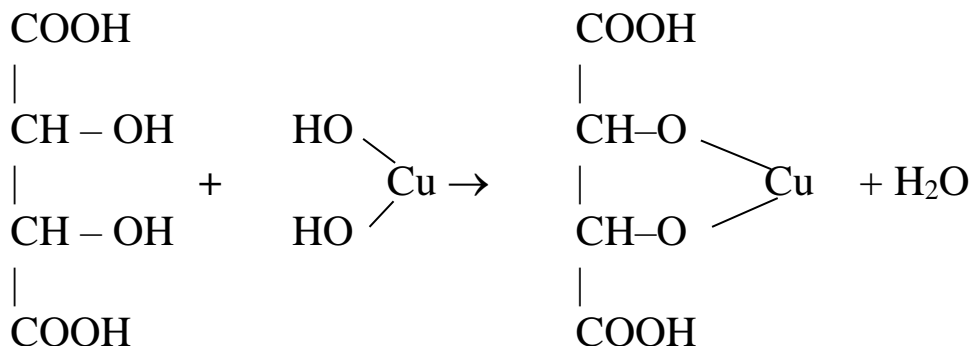
Сүт кислотасы ажыраганда пайда болгон ацетальдегидди йодоформ аркылуу аныктоого болот:



Сүт жана шарап кислоталары адамдын өмүрүндө чоң мааниге ээ. Шарап кислотасынын кычкыл калий тузу сууда эрибейт, орто тузу жакшы сууда жакшы эрийт (240 эсе).



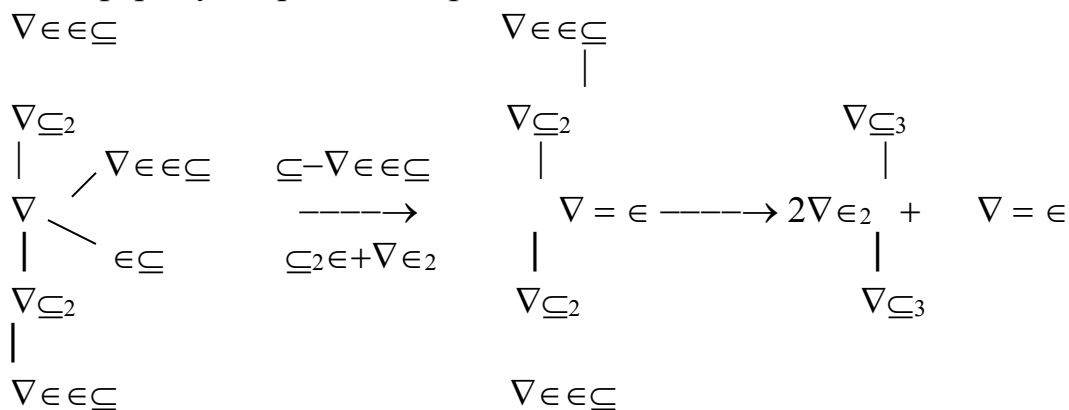
Шарап кислотасынын туздары жездин гидроксиди менен өз-ара аракеттенгенде ачык көк түстөгү сууда жакшы эриген жездин алкоголяты пайда болот:



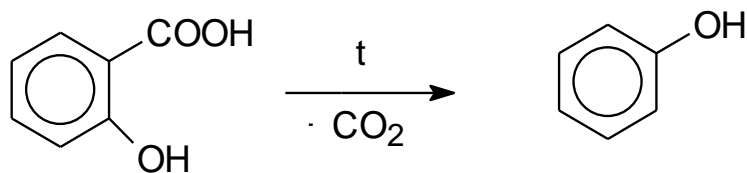
Лимон кислотасы – үч негиздүү оксикарбон кислотасы, ал карагатта, кызылчада, лимондун ширелеринде болот, өндүрүштө глюкозаны ачытуу жолу менен алынат. Лимон кислотасы азык-түлүк (кондитердик) өндүрүшүндө, медицинада, булаларды боёодо колдонулат.

Аны күкүрт кислотасы менен бирдикте ысытканда лимон кислотасынын кумурска жана ацетондикарбон кислоталарына ажырайт.

Ажыроо продукттарын далилдөө жеңил болот: ис газы көк түстөгү жалын менен күйөт, көмүр кычкыл газы акиташ суусун киргилтентет, ацетон болсо йодоформдун сары чөкмөсүн пайда кылат.



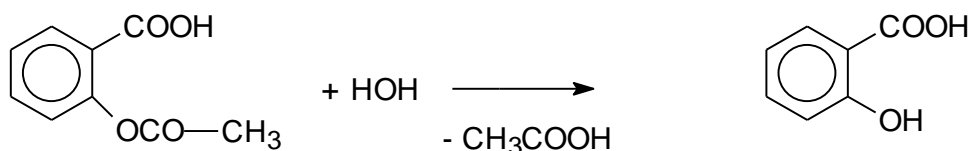
Салицил (орто-оксибензой) кислотасы. Анын туздары жана эфирлери медицинада кеңири колдонулат. Сублимациялануучу заттардай катуу ысытканда балкып эрип анан декарбоксилдөө реакциясына кирет



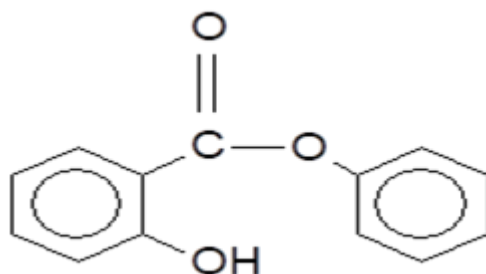
*Фенол*

Салицил кислотасынын суудагы эритмеси хлордуу темир (III) кызгылт-сыя түс берет.

Уксуссалицил эфири же аспирин хлордуу темир менен түс бербейт, анткени курамында “ачык” гидроксил тобу жок. Бардык татаал эфирлердей эле ал суу менен кайнатканда гидролиз реакциясына кирет:



Фенилсалицил эфири хлордуу темир (III) менен кызгылт-сыя түс берет:



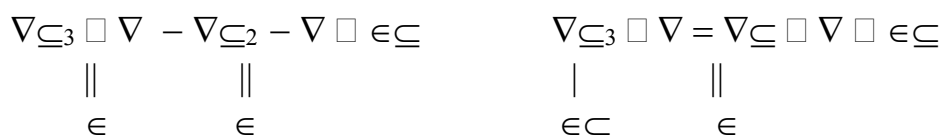
*салол*

Галл (үч оксибензол) кислотасынын суудагы эритмеси хлордуу темир (III) менен кара-жашыл түс берет. Галл кислотасынын туздары. Анын туундулары болуп саналган танниндер медицинада, тери иштетүү ж.б. өндүрүштөрдө колдонулат.

Оксокислоталар же альдегидо- жана кетонкислоталары (гликоль, жүзүм, ацетоуксус кислоталары) тирүү организмдерде зат алмашуу процесстерине катышышат.

Булардын өзгөчө касиеттери оксогруппанын оксо-тобунун өзгөчөлүктөрүнө негизделген. Оксо-тобу таутомериялык кубулуштарга жөндөмдүү болгондуктан оксо-топко коңшу көмүртектин атому менен байланышкан суутектин жогорку кыймылдуулугуна алып келет.

Мисалы, ацетоуксус кислотасы:



Ацетоуксус кислотасынын этил эфирине жегич кошкондо, ал кайрадан мурунку затка айланат, бирок эригичтиги төмөндөп калат.

Хлоруксус (хлорэтан) кислотасы  $\text{ClCH}_2 - \text{COOH}$  – үч модификациялуу ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) кристаллдык зат, Гель-Фольгард-Зелинскийдин реакциясы боюнча алынат:



Хлордун атому кислотанын кислоталык касиеттерин күчөтөт ( $\text{pK}_a = 2,86$ ; салыштыргыла: кумурска кислотасыныкы  $3,75$ , уксус кислотасыныкы  $4,75$ ).

Хлоруксус кислотасы индигоид боекторунун, карбоксиметилцеллюлозанын ж.б. органикалык заттардын өндүрүшүндө колдонулат. Трифторуксус (трифторэтан) кислотасы  $\text{CF}_3 - \text{COOH}$  – суюктук,, хлоруксус кислотасынан да күчтүү ( $\text{pK}_a = 0,23$ ). Спирттерди жана целлюлозаны ацилдоодо катализатор катары колдонулат.

Чексиз бир негиздүү карбон кислоталарда карбоксил-тобу чексиз углеводороддук радикал менен байланышкан.

№	Формуласы	Кислотанын аты
1.	$\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{COOH}$	Акрил
2.	$\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{COOH}$	Изокротон (кротон)
3.	$\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{COOH}$	Метакрил
4.	$\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_7 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$	Олеин
5.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$	Линоль
6.	$\text{CH}_3(\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2)_3 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - (\text{CH}_2)_7 - \text{COOH}$	Линолен

Чексиз карбон кислоталардын жалпы алыныш жолдору:

1) Кош байланышы бар бирикменин курамына карбоксил тобун киргизүү.;

2) Карбоксил-тобу бар бирикмелердин курамына кош байланышты киргизүү.

Чексиз карбон кислоталар кош байланыштын айынан чектүү кислоталарга салыштырмалуу күчтүү кислоталар болот.

Чексиз кислоталар кадимки кислоталардын жана чексиз бирикмелердин касиеттерин көрсөтүшөт: кошулуу, кычкылдануу жана полимеризация реакцияларына киришет

### **1-тажрыйба. СҮТ КИСЛОТАСЫ.**

**Материалдар:** фенолдун 1%-дык эритмесин, хлордуу темирдин (III) эритмеси, сүт кислотасынын 20%-дык эритмеси, йоддун йоддуу калийдеги эритмеси, жегичтин 1%-дык эритмеси, пробиркалар, газ түтүкчөсү бар проба, штатив, спиртовка.

1. Пробиркага 3 мл фенолдун эритмесин куюп, бир нече тамчы хлордуу темир кошкула. Алынган эритмеге бир нече тамчы сүт кислотасын кошкула. Ар бир аракеттен түстүн өзгөрүүсүнө көңүл бөлүп, тажрыйбанын натыйжаларын талдап, химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

2. Пробиркага 15 тамчы (1 мл) сүт кислотасын куюп, газ түтүкчөлүү пробка менен жаап, штативге пробирканы кыйгачынан бекиткиле. Экинчи пробиркага 3-4 мл йоддун йоддуу калийдеги эритмесин куюп, жегичтин эритмесин реакциялык чөйрө түссүздөнгө чейин тамчылаткыла.

Экинчи пробиркадагы өзгөрүүлөргө байкоо кылгыла. Алынган заттын жытына көңүл бөлгүлө.

Тажрыйбанын натыйжаларын талдап, реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### **2-тажрыйба. Шарап кислотасы.**

**Материалдар:** шарап кислотасынын 10%-дык эритмеси, калий жегичинин 10%-дык эритмеси, жездин сульфатынын 5%-дык эритмеси, пробиркалар.

1. **Шарап кислотасынын негиздүүлүгүн аныктоо.** Пробиркага 2 мл шарап кислотасын куюп, тынбай силкип туруп, шашпай тамчылатып калий жегичин куйгула. Өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзгүлө. Жегичтен дагы ашыкча кошкула. Натыйжасын талдап түшүндүргүлө.

2. **Шарап кислотасындагы окси-топторду аныктоо.** Пробиркага 1 мл жездин сульфатын куюп, ашыкча алынган жегич кошкула. Эмне болгонун түшүндүргүлө. Алдынкы алынган эритмени үстүнө кошкула. Натыйжада эмне болгонун талдап түшүндүргүлө. Тажрыйбанын натыйжаларын, өткөн химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.



### 3-тажрыйба. Лимон кислотасы.

**Материалдар:** лимон кислотасынын 5%-дык эритмеси, аммиактын суудагы эритмеси, хлордуу кальцийдин эритмеси, күкүрт кислотасынын (1:1) эритмеси, акиташ суусу, йоддун суудагы эритмеси, жегичтин 1%-дык эритмеси, пробиркалар, штатив, газ түтүкчөсү бар пробка, спиртовка, лакмус кагазы.

**1. Кальцийдин цитраты.** Пробиркага 1 мл лимон кислотасынын эритмесин куюп, лакмус кагазынан бир үзүм салып койгула. Үстүнө аммиакты тамчылатып эритме нейтралдуу болгонго чейин кошкула, андан кийин 1 мл хлордуу кальцийди кошуп, аралашманы ысытып, андан кийин сууткула. Ар бир аракеттен кийинки өзгөрүүлөргө байкоо жүргүзгүлө.

**2. Лимон кислотасынын ажыроосу.** Пробиркага бир чымчым лимон кислотасын салып, үстүнө күкүрт кислотасынан 1-1,5 мл куйгула, пробирканы газ түтүкчөлүү пробка менен жаап, штативке кыйгачынан бекиткиле.

Экинчи пробиркага 5 мл акиташ суусун, үчүнчү пробиркага йоддун эритмесин куюп, үстүнө ал эритме түссүздүгө чейин жегичти куйгула.

Биринчи пробиркадагы аралашманы ысытып, газ түтүкчөсүн экинчи пробиркага, бир аздан кийин үчүнчү пробиркага салгыла.

Пробиркалардагы өзгөрүүлөрдү түшүндүрүп, химиялык реакциялардын теңдемелерин жазгыла.

### Көнүгүүлөр

Реакциялардын теңдемелерин жазгыла; реакцияга катышкан жана анын натыйжасында алынган заттарды атагыла:

1. Алма кислотасы + жегич натр →  
*дегидратация*

2. Сүт кислотасы →  
*дегидратация*

3. β-оксипропион кислотасы →  
*Дегидратация*

4. γ-оксимай кислотасы →  
[O]

5. α-хлоруксус кислотасы + суу → →

6. β-оксимай кислотасы + аммиак →

7. Гидроакрил кислотасы + этил спирти →

8. Сүт кислотасынын табиятта кезиккен бардык түрлөрүн Фишердин проекциялык формулалары аркылуу көрсөткүлө.

9. Шарап кислотасынын табиятта кезиккен бардык түрлөрүн Фишердин проекциялык формулалары аркылуу көрсөткүлө.

### МАШЫГУУЛАР

Органикалык химия боюнча усулдук көрсөтмөлөрдөгү материалды бекемдөө үчүн түзүлгөн машыгуулар чакан тесттер түрүндө иреттелген.

Усулдук көрсөтмөнү көңүл бөлүп окуп чыккандан кийин тесттерге өз алдынча жооп берүүгө аракеттенгиле. Бир варианттын суроолорун бардыгына туура жооп берсеңер, калган варианттарды оңой эле чыгара аласыңар. Кандайдыр бир суроого такалсаңыздар усулдук көрсөтмөдөгү тиешелүү суроону бир жолу тыкандык менен окуп чыккыла, эгер андан кийин дагы суроого жооп бере албасаңыздар, мугалимге кайрылсаңыздар болот. Туура жооптор таблицка чогултулуп, варианттардын аягында берилген.

Мугалим билимиңерди текшерүү үчүн бир вариантты тандап сунуш кылат, кээ бир суроолордун чыгарылышын түшүндүрүүнү талап кылат, сыноонун натыйжасы сиздин рейтингиздин негизин түзөт.

### І вариант.

1. Метандагы – CH<sub>4</sub>-көмүртектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

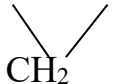
- а) 75%                      б) 50%                      в) 12%                      г) 60%

2. Сапаттык анализдин натыйжалары боюнча көмүртектен жана суутектен гана турган органикалык затты (2,83г) күйгүзгөндө 4,05г көмүр кычкыл газы CO<sub>2</sub> бөлүнүп чыкан. Заттагы көмүртектин үлүшүн (%) аныктагыла.

- а) 9,19%                      б) 38,87%                      в) 52,27%                      г) 24,48%

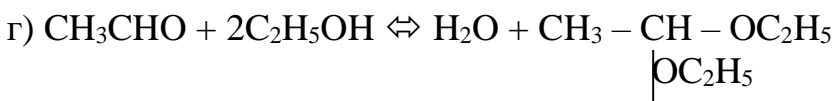
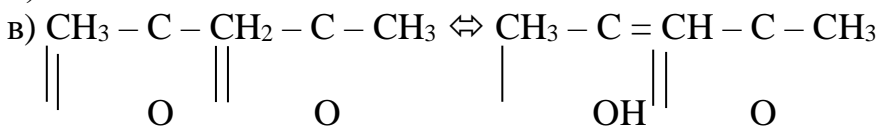
3. Берилген заттардын катарындагы полифункционалдуу бирикмелерди көрсөткүлө:

- а) H<sub>2</sub>C – CH<sub>2</sub>    б) H<sub>3</sub>C – O – CH<sub>3</sub>



- в) CH<sub>2</sub>OH-CHOH-CH<sub>2</sub>OH                      г) (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub> – CH – CH<sub>3</sub>

4. Берилген теңдемелердин кайсынысы таутомердик айланууларды туюнтат?



5. Берилген атомдордун топторун кайсынысы нитробирикмелердин функционалдык тобу болуп саналат?

- а) –HOOH    б) =C=O                      в) –NO<sub>2</sub>                      г) –NH<sub>2</sub>

6. Берилген заттардын кайсынысынын молекулаларында  $SP^2$ -гибридизация орун алган?

- а)  $CH_3Cl$       б)  $C_2H_4$       в)  $C_3H_8$       г)  $C_6H_6$

7. Метилацетилендин  $CH_3-C\equiv CH$  молекуласында канча  $\pi$ - байланыш бар?

- а) 1      б) 2      в) 4      г) 6

8. Гибридизациянын кайсы түрүнө түз сызыктуу түзүлүш мүнөздүү?

- а)  $SP^3$       б)  $SP^2$       в)  $SP$       г) билбейм

9.  $C\equiv N$  тобундагы көмүртектин атомунун коваленттик радиусун аныктагыла (-таблицаны карагыла).

- а) 0,121нм б) 0,605 нм в) 0,098нм г) 0,0575нм

10. Берилген реакциялардын кайсынысы кошулуу түрүндө кирет?

- а)  $CH_2=CH_2 + H_2 \xrightarrow{Ni} CH_3 - CH_3$   
б)  $CH_4 + Cl_2 \xrightarrow{Hg} CH_3Cl + HCl$   
в)  $CH_3COH + C_2H_5OH \rightarrow CH_3COOC_2H_5 + H_2O$   
г)  $C_4H_{10} \rightarrow CH_4 + C_3H_6$

## II вариант.

1. Этандагы  $C_2H_6$  суутектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

- а) 75%      б) 80%      в) 20%      г) 24%

2. Көмүртек жана суутектен гана турган органикалык затты (2,83г) күйгүзгөндө 2,34г суу бөлүнүп чыккан. Заттагы суутектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

- а) 9,19%      б) 38,87%      в) 52,27%      г) 24,48%

3. Берилген заттардын катарындагы гетерофункционалдуу бирикмелерди көрсөткүлө:

- а)  $CH_2OH - CHOH - CH_2OH$       б)  $CH_3 - CH(NH_2) - COOH$   
в)  $CH_3 - CH(Cl) - COOH$       г)  $(CH_3)_2 - CH - CH_2 - CH_3$

4. Органикалык бирикмелерге изомериянын канча түрү мүнөздүү?

- а) 2      б) 4      в) 6      г) 8

5. Берилген атомдордун топторунун кайсынысы аминдердин функционалдык тобу болуп саналат?

- а)  $-OH$       б)  $-COOH$       в)  $-NO_2$       г)  $-NH_2$

6. Берилген заттардын кайсынысынын молекулаларында  $SP^3$  -

гибридизация орун алган?

- а)  $C_2H_2$                       б)  $C_2H_4$                       в)  $C_2H_6$                       г)  $C_6H_6$

7. Метилбутадиендин  $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$  молекуласында канча  $\sigma$  – байланыш бар?

- а) 6                                      б) 8                                      в) 10                                      г) 12

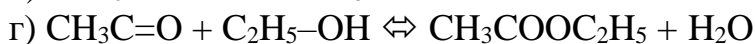
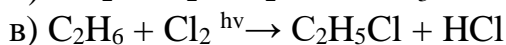
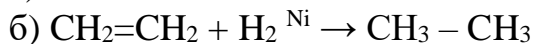
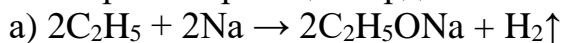
8.  $sp^3$  –гибридизациясына кайсы веленттик бурч мүнөздүү?

- а)  $109^\circ 28'$                       б)  $120^\circ$                                       в)  $180^\circ$                                       г)  $90^\circ$

9. Этандин молекуласындагы  $\sigma$  байланыштардын узундуктары аныктагыла (2-таблицаны карагыла).

- а) 0,154 нм                      б) 0,133 нм                      в) 0,120 нм                      г) 0,109 нм

10. Берилген реакциялардын кайсынысы конденсация түрүнө кирет?



### III вариант

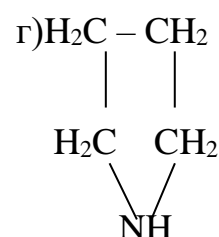
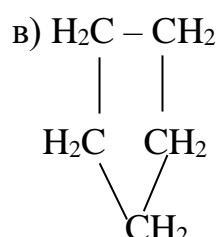
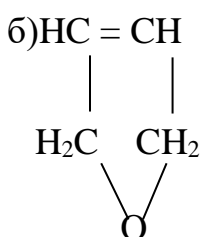
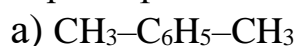
1. Этил спиртиндеги  $C_2H_6O$  көмүртектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

- а) 75%                                      б) 52%                                      в) 67%                                      г) 24%

2. Көмүртек, суутек жана хлордон турган органикалык заттын 10,1 граммдык үлгүсүн изилдегенде 26,7г  $AgCl$  чөкмөсү пайда болгон. Изилденген органикалык заттын курамындагы хлордун массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

- а) 9,19%                                      б) 38,87%                                      в) 70,3%                                      г) 24,5%

3. Берилген заттардын катарындагы гетероциклдуу бирикмелерди көрсөткүлө:



4. Берилген заттардын кайсынысы цис-, транс- изомерлер түрүндө

болушу мүмкүн?

- а)  $C_2H_5CH=CHC_2H_5$
- б)  $CH_3-CH_2-CH=CH-CH(CH_3)-CH_2-CH_3$
- в)  $CH_3-CH_2-CH_2-COOH$
- г)  $CH_3-CH_2-CH=CH-CH(CH_3)_2$

5. Берилген атомдордун топторунун кайсынысы спирттердин функционалдык тобу болуп эсептелет?

- а)  $-OH$
- б)  $-COOH$
- в)  $-NO_2$
- г)  $-SO_2H$

6. Берилген заттардын кайсынысынын молекуласында канча көмүртектин эки атому бир  $\sigma$ - жан эки  $\pi$ - байланышы менен байланышкан?

- а)  $C_2H_2$
- б)  $C_3H_6$
- в)  $C_6H_5-CH_3$
- г)  $C_2H_4$

7. Метилбутадиендин  $CH_2=C(CH_3)-CH=CH_2$  молекуласында канча көмүртектин атому 2-валентик абалда?

- а) 5
- б) 4
- в) 3
- г) 7

8.  $SP^2$  –гибридизациясына кайсы валенттик бурч мунөздүү?

- а)  $109^\circ 28'$
- б)  $120^\circ$
- в)  $180^\circ$
- г)  $90^\circ 42'$

9. Пропилендин молекуласындагы  $\sigma$ -байланыштардын узундуктарын аныктагыла (2-таблицаны карагыла).

- а) 0,154 нм
- б) 0,133 нм
- в) 0,120 нм
- г) 0,109 нм

10. Индукциялык эффектти эске алып, берилген алкилхлориддердин кайсынынысы диполдун чоңураак электр моментине ээ экенин көрсөткүлө.

- а)  $CH_3-CH_2-CH_2Cl$
- б)  $CH_3-CH(CH_3)-CH_2Cl$
- в)  $CH_3-CH_2-CH(CH_3)-Cl$
- г)  $(CH_3)_3C-Cl$

#### IV вариант

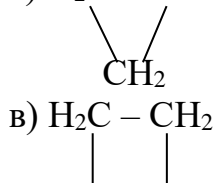
1. Этил спиртиндеги  $C_2H_6O$  кычкылтектеги массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

- а) 38%
- б) 52,2%
- в) 36,4%
- г) 33%

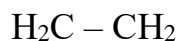
2. Берилген заттардын катарындагы алициклдуу бирикмелерди көрсөткүлө:

- а)  $H_2C-CH-CH_2-CH_3$

- б)  $HO-C_6H_4-OH$



- г)  $(CH_3)_2-CH-CH_2-CH_3$



3. Курамы  $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$  формуласы менен туюнтулган заттын канча түзүлүш изомери бар?

- а) 1                      б) 2                      в) 3                      г) 4

4. Берилген атомдордун топторунун касынысы кетондордун функционалдык тобу болуп саналат?

- а)  $-\text{COOH}$               б)  $=\text{C}=\text{O}$               в)  $-\text{CHO}$               г)  $-\text{NO}_2$

5. Берилген заттардын кайсынысынын молекуласы мейкиндик тетраэдрлик түзүлүшкө ээ?

- а)  $\text{CH}_4$                       б)  $\text{C}_2\text{H}_4$                       в)  $\text{C}_2\text{H}_2$                       г)  $\text{C}_6\text{H}_6$

7. Метилбутадиендин  $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$  молекуласында канча көмүртектин атому 1-валенттик абалда?

- а) 1                      б) 3                      в) 4                      г) 5

8.  $\text{sp}$  – гибридизация кайсы валенттик бурч мүнөздүү?

- а)  $109^\circ 28'$               б)  $120^\circ$                       в)  $180^\circ$                       г)  $90^\circ 42'$

9. Метилацетилендин молекуласындагы  $\sigma$ -байланыштардын узундуктарын аныктагыла (2-таблицаны карагыла).

- а) 0,154 нм                      б) 0,133                      в) 0,120 нм              г) 0,109 нм

10. Берилген заттардын кайсынысы эң кичине индукциялык эффект менен мүнөздөлөт?

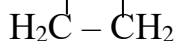
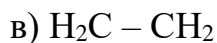
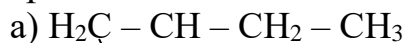
- а)  $\text{CH}_2\text{Cl} - \text{COOH}$                       б)  $\text{CH}_2\text{F} - \text{COOH}$   
в)  $\text{CH}_2\text{I} - \text{COOH}$                       г)  $\text{CH}_2\text{Br} - \text{COOH}$

### V вариант

1. Нитрометандагы  $\text{CH}_3\text{NO}_2$  кычкылтектин массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

- а) 52,5%                      б) 50%                      в) 75%                      г) 22,6%

2. Берилген заттардын катарындагы циклдуу бирикмелерди көрсөткүлө:



3. Курамы  $C_3H_8N$  формуласы менен туюнтулган заттын канча түзүлүш изомери бар?

- а) 4                      б) 3                      в) 2                      г) 5

4. Берилген атомдордун топторунун кайсынысы альдегиддердин функционалдык тобу болуп саналат?

- а)  $-COOH$               б)  $=C=O$               в)  $-CHO$               г)  $-NO_2$

5. Органикалык бирикмелерде көмүртектин валентүүлүгү канчага барабар?

- а) 0                      б) 1                      в) 2                      г) 4

6. Бутилендин  $CH_2=CH-CH_2-CH_3$  молекуласында канча  $\sigma$ -байланыш бар?

- а) 11                      б) 10                      в) 5                      г) 12

7. Гибридизациянын кайсы түрүнө мейкиндик тетраэдрдик түзүлүшү мүнөздү?

- а)  $Sp^3$               б)  $Sp$                       в)  $Sp^2$               г) билбейм

8.  $C=O$  тобундагы көмүртектин атомунун коваленттик радиусун аныктагыла (2-таблицаны пайдалангыла)

- а)  $0,121 \text{ нм}^{-10}$                       б)  $0,0605 \text{ нм}$   
в)  $0,088 \text{ нм}$                       г)  $0,0575 \text{ нм}$

9. Нитробензолдун  $C_6H_5NO_2$  диполдук электр моменти  $0,132 \cdot 10^{-29} \text{ Кл} \cdot \text{м}$  –ге барабар болсо, диполдун аныктагыла.

- а)  $0,08 \cdot 10^{-10} \text{ м}$                       б)  $1,21 \cdot 10^{-10} \text{ м}$   
в)  $0,088 \text{ нм}$                       г)  $0,8 \cdot 10^{-11} \text{ м}$

10. Галогендердин атомдорун терс электрлүүлүктөрүн эске алып, берилген кислоталардын арасынан эң күчтүүсүн көрсөткүлө.

- а) уксус кислотасы  
б) монофторуксус кислотасы  
в) монохлоруксус кислотасы  
г) монобромуксус кислотасы

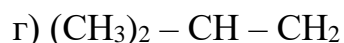
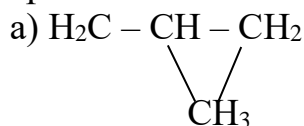
## VI вариант

1. Нитрометандагы  $CH_3NO_2$  азоттун массалык үлүшүн (%) аныктагыла.

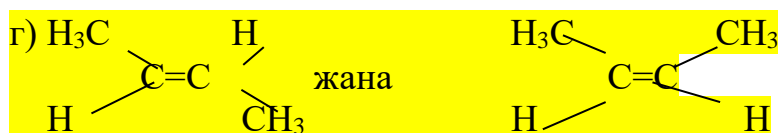
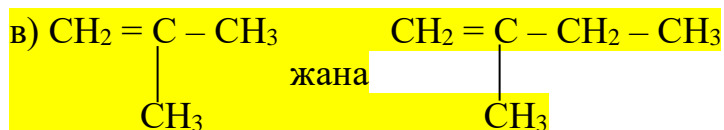
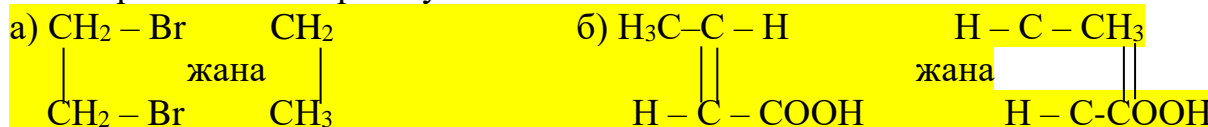
- а) 52,5%              б) 50%                      в) 75%                      г) 23%

2. Берилген заттардын катарындагы ароматикалык бирикмелерди

көрсөткүлө.



3. Берилген заттардын жуптарынын кайсылары бири-бирине геометриялык изомер болушат?



4. Берилген атомдордун топторунун кайсынысы карбон кислоталарынын функционалдык тобу болуп саналат?



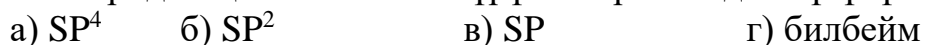
5. Органикалык бирикмелеринде көмүртек канча валенттик абалда болушу мүмкүн?



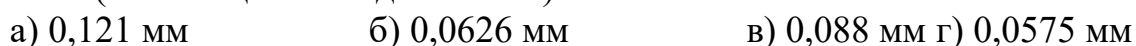
6. Метилацетилендин  $\text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{CH}$  молекуласында канча  $\sigma$ -байланыш бар?



7. Гибридизациянын кайсы түрүнө бир тегиздик түзүлүш мүнөздүү?



8.  $\text{C} - \text{Cl}$  тобундагы көмүртектин атомунун коваленттик радиусун аныктагыла (2-таблицаны пайдалангыла)



9. Берилген дипломдордун электр моменттеринин маанилеринин кайсынысы монохлорметандын молекуласына мүнөздүү?





10. Берилген кислоталардын кайсынысына терс индукциялык (-I) эффект күчтүүрөөк?

- а)  $\alpha$  – хлормай кислотасы
- б)  $\beta$  – хлормай кислотасы
- в)  $\chi$  – хлормай кислотасы
- г)  $\beta$  – хлоруксус кислотасы

## VII вариант

1. Гетеролитикалык реакциядагы активдүү бөлүкчөлөр?

- а) углеводороддук радикалдар
- б) эркин радикалдар
- в) иондор
- г) функционалдык топтор

2. Берилген заттардын кайсынынсы кайсынысына электрондук жуп түрүндө көрсөтүлгөн байланышты үзүүнү гомолитикалык түрү мүнөздүү?

- а)  $\text{H}_3\text{C}:\text{CH}_3$
- б)  $\text{H}_3\text{C}:\text{Cl}$
- в)  $\text{H}_3\text{C}:\text{H}$
- г)  $\text{H}_3\text{C}:\text{OH}$

3. Берилген реакциялардын кайсынысы радикалдык типке карайт?

- а)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{KOH} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OK} + \text{H}_2\text{O}$
- б)  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$
- в)  $\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Pd}} \text{CH}_2 = \text{CH}_2$
- г)  $\text{CaC}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH} \equiv \text{CH} + \text{Ca}(\text{OH})_2$

4.  $\text{H}_3\text{C}^+$  – тобу кандай аталат жана андагы көмүртек атомунун сырткы деңгелинде канча электрон бар?

- а) эркин радикалдар, 4
- б) карбокатион, 3
- в) карбокатион, 4
- г) карбанион, 4

5. Берилген иондордун кайсынынсы эң күчтүү индукциялык (- I) эффектке ээ?

- а)  $\text{CH}^-$
- б)  $\text{Cl}^-$
- в)  $\text{F}^-$
- г)  $\text{I}^-$

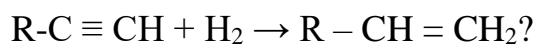
6.  $\text{H}_3\text{C}$  тобу кандай аталат жана андагы көмүртектин атомунун сырткы деңгелинде канча электрон бар?

- а) эркин радикал, 4
- б) карбокатион, 3
- в) эркин радикал, 5
- г) карбанион, 5

7. Берилген реакциялардын кайсынысы радикалдык тип боюнча жүрөт?

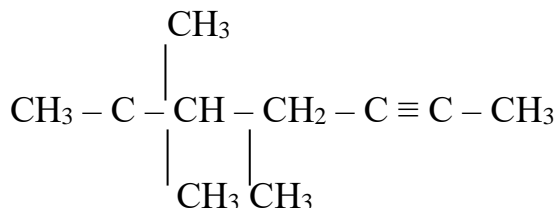
- а)  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2\text{Br}$





- а)  $Al_2O_3$       б) Ni, Fe      в) Pt, Pd      г)  $K_2O, Cr_2O_3, Al_2O_3$

6. Берилген затты атагыла



- а) 2,2 диметил октен      б) 5,6,6 триметил гептин-2  
 в) 2,2,3 триметил гептен      г) изононан

7. Каталитикалык риформингдин негизинде жаткан циклоалкандардын дегидрлөө реакциясын көрсөткүлө.

- а)  $C_6H_{12} \rightarrow C_6H_6 + 3H_2$   
 б)  $C_6H_{14} \rightarrow C_6H_5CH_3 + 4H_2$   
 в)  $C_6H_6 + CH_3Cl \rightarrow C_6H_5CH_3 + HCl$   
 г)  $C_6H_5Br + CH_3Br + C_6H_5CH_3 + 2NaBr$

8. Бензолдун молекуласында көмүртектин атому кайсы валенттик абалда болот?

- а)  $SP$       б)  $SP^3$   
 в) 1-валенттик абал      г) 2-валенттик абал

9. Бензолду катализатор катары никелдин катышуусу менен гидрленгенде кайсы зат алынат?

- а) циклогексан      б) гексахлоран      в) гексан      г) гептан

10. 6,4г 2,2,3-триметилгександы толук күйгүзгөндө бөлүнүп чыккан көмүр кычкыл газын нейтралдаштыруу үчүн (кычкыл тузга чейин) натрий жегичинин 0,25М эритмесинин кандай көлөмү сарпталат?

- а) 1,8л      б) 2,24л      в) 4,48л      г) 3,6л

## IX вариант

1. Алкандарды өндүрүштө нитрлөөдөгү негизги нитрлөөчү агентти көрсөткүлө.

- а) концентрацияланган  $NHO_3$   
 б) ысытылган концентрацияланган  $NHO_3$   
 в)  $NHO_3$  буусу  
 г)  $N_2O_4$

2. Радикалдык механизм менен өткөн алкандардын нитрлөө

реакциясындагы негизги нитрлөөчү агентти көрсөткүлө?

- а) концентрацияланган  $\text{HNO}_3$
- б) ысытылган концентрацияланган  $\text{HNO}_3$
- в)  $\text{HNO}_3$  буусу
- г)  $\text{N}_2\text{O}_4$

3. Циклоалкандарды түз галогендегенде кандай зат алынат (эквимольдуу концентрацияларда)?

- а) моногалогентуундулар
- б) дигалогентуундулар
- в) вициналдуу дигалогентуундулар
- г) геминалдуу дигалогентуундулар

4. Алкендерди галогендөөдө (реагенттер эквимолекулярдуу санда алынган) кандай бирикмелер алынат?

- а) моногалогентуундулар
- б) дигалогентуундулар
- в) вициналдуу дигалогентуундулар
- г) галогентуундулар

5. Этиленди кайсы реактив менен кычкылдандырганда этиленгликоль алынат?

- а) хром аралашмасы
- б)  $\text{HNO}_3$  конц
- в)  $\text{O}_2$  (аба), Кат-Аг
- г)  $\text{KMnO}_4$ , муздак жегич эритмеси

6. Берилген заттардын катарындагы алкиндердин санын көрсөткүлө.

$\text{C}_2\text{H}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{C}_2\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_8$ ,  $\text{C}_3\text{H}_6$ ,  $\text{C}_3\text{H}_4$ ,  $\text{C}_4\text{H}_8$ ,  $\text{C}_5\text{H}_8$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{10}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_{12}$

- а) 4
- б) 6
- в) 8
- г) 10

7. Ацетиленден ацетальдегидди алуу реакциясы кайсы окумуштуунун атын алып жүрөт?

- а) Кучеров
- б) Зинин
- в) Марковников
- г) Зайцев

8. Берилген заттардын ичинен изопренди көрсөткүлө?

- а)  $\text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- б)  $\text{CH}_2 = \text{C}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{CH}_2$
- в)  $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- г)  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH} = \text{C} = \text{CH}_2$

9. Бензолду күндүн нурунда хлордогондо кайсы зат алынат?

- а) циклогексан
- б) гексахлоран

в) хлоргексан

г) гептан

10. 3,52 г парафин толук күйгөнгө кандай көлөмдөгү аба керектелет? Шам жалаң гана 25 атомдуу изомерлүү чектүү углеводороддордон турат деп, абанын курамында 20% кычкылтек болот деп санагыла?

а) 48л

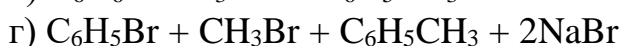
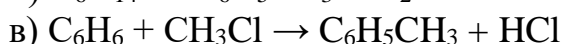
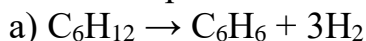
б) 42,56л

в) 112,2л

г) 224л

### Х вариант

1. Каталитикалык риформингдин негизинде жаткан алкандын дегидроциклдоо реакциясы көрсөткүлө?



2. Этиленди кайсы реактив менен кычкылдандырганда карбон кислотасы алынат?

а) хром аралашмасы

б)  $HNO_3$

в)  $O_2$  (аба), Кат-Аг

г)  $KMnO_4$ , муздак жегич эритмеси

3. Бутадиендин оксо-синтез реакциясынын негизинде кайсы зат алынат?

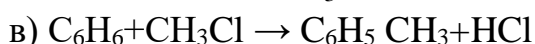
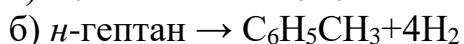
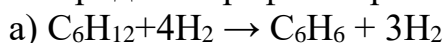
а) бутандиол

б) бутан кислотасы

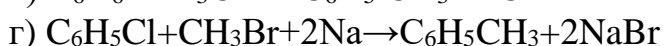
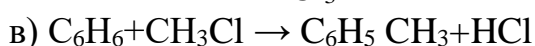
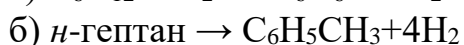
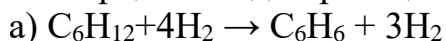
в) адипин кислотасы

г) янтар кислотасы

4. Фридель-Крафтстын реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө?



5. Вюрц-Фитигдин реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.



6. Бензолду азот жана күкүрт кислоталарынын аралашмасы менен нитрлегенде ( $S_e$ ) нитрлөөчү агентти көрсөткүлө.

- а)  $\text{HSO}_4^-$                       б)  $\text{H}_3\text{O}^+$                       в)  $\text{NO}_3^-$                       г)  $\text{NO}_2^+$

7. Берилген затты атагыла  $\text{CH}_2 = \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH}_2$

- а) 5-метилгексан -1,5                      б) 2-метилгексан -1,5  
в) изогептен                      г) изогептан

8. Төмөнкү реакцияда  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow$  кандай продукт алынат?

- а)  $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_3$                       б)  $\text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
в)  $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br}$                       г)  $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2\text{Br}$

9. Вюрцтун реакциясына иоддуу метил менен этилдин аралашмасы катышса канча заттан турган аралашма алынат (натрийдин тузун эсепке албаганда)?

- а) 1                      б) 2                      в) 3                      г) 4

10. Этандын термикалык ажыроосунда пайда болгон газды этилен толук сиңирип алуусу үчүн, этандын жана этилендин аралашмасынын колөмдүк катышы кандай болуш керек?

- а) 2:5                      б) 2:3                      в) 1:3                      г) 1:2

## XI вариант

1. Берилген заттардын катарында канча гомолог бар экенин аныктагыла: 2,2,3- триметилбутан; 2,2,3,3-тетраметилбутан; *n*-гексан, 3-этилгексан; 2,2,4-триметилгексан?

- а) 4                      б) 5                      в) 6                      г) 7

2. Төмөнкү реакцияда  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2 + \text{HBr} \rightarrow$  кандай продукт алынат?

- а)  $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_3$                       б)  $\text{CH}_2\text{Br} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$   
в)  $\text{CH}_3\text{CH}_2 - \text{CH}_2\text{Br}$                       г)  $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CH}_2\text{Br}$

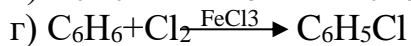
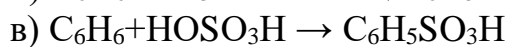
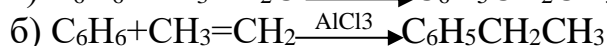
3. Этиленди кайсы реагент менен кычкылдандырганда формальдегид алынат?

- а) хром аралашмасы  
б)  $\text{HNO}_3$ , концентрацияланган  
в)  $\text{HNO}_3$ , суюлтулган  
г) озон

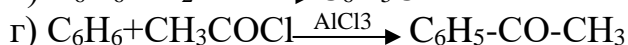
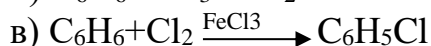
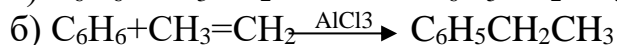
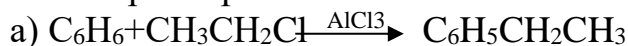
4. Акрилонитрилди алуу реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.

- а)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} (\text{H} + \text{Hg}^2) \rightarrow \text{CH}_3\text{COH}$   
б)  $\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{HCN} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$   
в)  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$   
г)  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CCl} = \text{CH}_2$

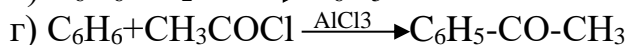
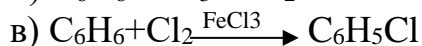
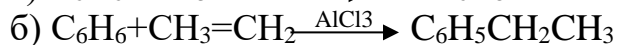
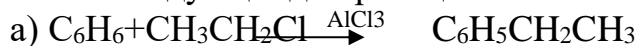
5. Бензолду алкилгалогениддердин жардамы менен алкилдөө реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.



6. Бензолду олефиндердин жардамы менен алкилдөө реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.



7. Бензолду ацилдөө реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.



8. Этиленди ацетилен кайсы реагенттин жардамы менен айрып тааныса болот?

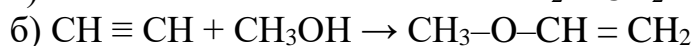
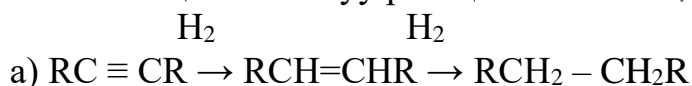
а) бромдуу суу

б) хром аралашмасы

в) калий перманганаттынын эритмеси

г) күмүш оксидинин аммиактагы эритмеси

9. Винацетатты алуу реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.



10. 36мл сууга 10г техникалык кальцийдин карбиди (тазадыгы 96%) кошкондо кандай көлөмдөгү ацетилен пайда болот?

а) 22,4л

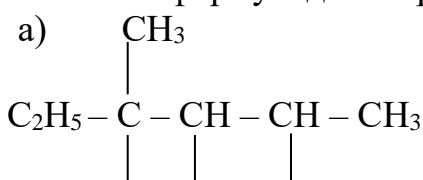
б) 11,2

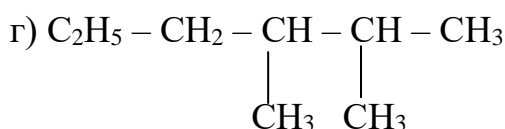
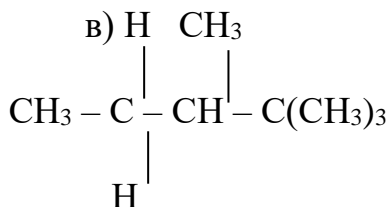
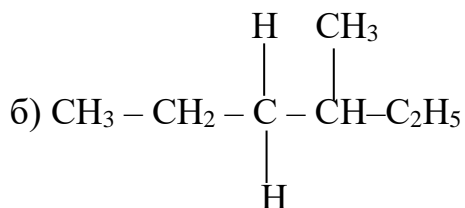
в) 21,50

г) 3,36

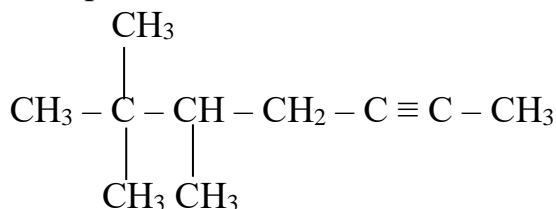
## XII вариант

1. Кайсы формулада көмүртектин 4-к атому бар?





2. Берилген затты атагыла.



а) 2,2 диметил октен

б) 5,6,6 триметил гептин-2

в) 2,2,3 триметил гептин-2

г) изононан

3. Этиленди кайсы реактив менен кычкылдандырганда этиленоксид алынат?

а) хром аралашмасы

б)  $\text{HNO}_3$ , концентрацияланган

в)  $\text{O}_2$  (аба),  $\text{kat-Ag}$

г)  $\text{KMnO}_4$

4. Алкендерди түз галогендегенде кандай зат алынат?

а) моногалогентуундулар

б) вициналдуу диагалогентуундулар

в) геминалдуу диагалогентуундулар

г) тетрагалогентуундулар

5. Метилвинил эфирин алуу реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.

а)  $\text{RC} = \text{CR} + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{H}_2} \text{RCH} = \text{CHR} \rightarrow \text{RCH}_2 - \text{CH}_2\text{R}$

б)  $\text{CH} = \text{CH} + \text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{OH, P}} \text{CH}_3\text{OCH} = \text{CH}_2$

в)  $\text{CH} = \text{CH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{OCOCCH}_3$

г)  $2\text{CH} \equiv \text{CH} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{C} \equiv \text{CH}$

6. Кетондорду кайсы реакциянын негизинде алууга болот?

а) алкиндерди гидрлөө

б) ацетилендин гидратациясы



в) алкиндердин гидратациясы

г) алкиндерди кычкылдандыруу

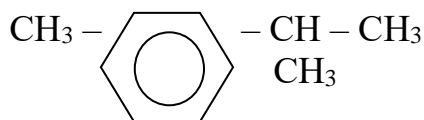
7. Арендерге химиялык реакциялардын кайсы түрү эң мүнөздүү?

- а) кошулуу  $A_d$
- б) электрофилдүү сүрүп чыгаруу  $S_E$
- в) нуклеофилдүү сүрүп чыгаруу  $S_N$
- г) радикалдуу ажыроо  $E_R$

8. Бензолду карбон кислотасынан алуу жолун көрсөткүлө.

- а)  $C_6H_5 - COONa + NaOH \rightarrow C_6H_6 + Na_2CO_3$
- б)  $C_6H_5Br + CH_3Br + 2Na \rightarrow C_6H_5CH_3$
- в)  $C_6H_6 + CH_3Cl \rightarrow C_6H_5CH_3$
- г)  $3C_2H_2 \rightarrow C_6H_6$

9. Берилген затты атагыла



- а) *n*-метилизопропилбензол
- б) *o*-метилизопропилбензол
- в) бутилбензол
- г) пропилтолуол

10. 39г бензолду гексахлоранга айландырууга керектүү газды алууга канча сандагы кайсы туз керектелет?

- а)  $KCl$ , 175,5г
- б)  $NaCl$ , 175,5г
- в)  $NaOCl$ , 224г
- г)  $KClO_4$ , 119г

### XIII вариант

1. Нео-пентан рационалдуу номенклатура боюнча кандайча аталат?

- а) тетраметилметан
- б) диметил-пропан
- в) 2,2-диметилпропан
- г) метилбутан

2. Заттын берилген аты: 3-метил3-пропилгексан системалык номенклатуранын эрежелерине туура келеби?

- а) ат туура берилген
- б) ирет сандар туура эмес коюлган
- в) негизги чынжыр туура эмес тандалган
- г) аттын курамдык бөлүктөрү туура эмес жайгашкан

3. Берилген заттардын катарында канча алкен бар экенин көрсөткүлө.

$C_2H_4$ ,  $C_3H_6$ ,  $C_3H_8$ ,  $CH_3 - CH_2 - CH_3$ ,  $C_4H_6$ ,  $C_4H_8$ ,  $C_4H_{10}$ ,  $C_5H_{10}$ ,  $C_5H_{12}$ ,  $C_5H_8$ ,

C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>

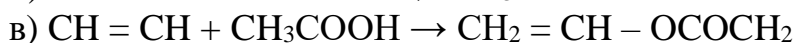
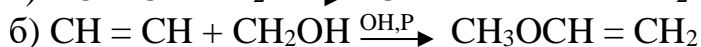
а) 5

б) 8

в) 10

г) 11

4. Метилвинил эфирин алуу реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.



5. Кетондорду кайсы реакциянын негизинде алууга болот?

а) алкиндерди гидрлөө

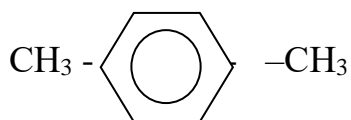
б) ацетилендин гидратациясы

в) алкиндердин гидратациясы

г) алкиндерди

кычкылдандыруу

6. Берилген затты рационалдуу номенклатура боюнча атагыла.



а) *n*-диметилбензол

б) метилтолуол

в) *o*-дметилбензол

г) ксилол

7. Эки орунбасарлуу бир шакектүү арендердин изомерлеринин түрлөрүн көрсөткүлө.

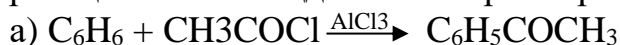
а) орто-, мета-, пара-

б) цис-, транс-

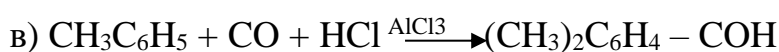
в) таутомерия

г) метамерия

8. Фридель-Крафтстын реакциясы боюнча этилфенил кетондун алыныш реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.



9. Гаттерман-Кохтун реакциясы боюнча метилбензальдегиддин алынышы реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.



10. Метандын каталикалык кычкылдандыруу жолу менен 69кг

кумурска кислотасын алууга канча литр жаратылыш газы керектелет (көлөмү боюнча 98% метан)?

а) 44800л

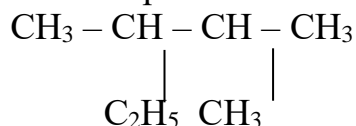
б) 32930л

в) 56000л

г) 22400л

#### XIV вариант

1. Берилген затты рационалдуу номенклатура боюнча атагыла:



а) 3-метилпентан

б) метилэтилбутан

в) 2-метил 3-этилбутан

в) метилэтилизопропилметан

2. Синтинди кайсы заттан алууга болот?

а) күрөң көмүр

б) ис газы

в) нефть

г) нефть продукттары

3. Берилген заттардын кайсынысын геометриялык изомери бар?

а)  $\text{C}_2\text{H}_4$

б)  $(\text{CH}_3)\text{C}=\text{CH}_2$

в)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$

г)  $(\text{CH}_3)_2\text{C}=\text{C}(\text{CH}_3)_2$

4. Этиленди кайсы реактив менен кычкылдандырганда кумурска кислотасы алынат?

а) хром аралашмасы

б)  $\text{HNO}_3$  конц.

в)  $\text{O}_2$  (аба), Кат-Аг

г)  $\text{KMnO}_4$ , муздак жегич эритмеси

5. Кучеровдун реакциясынын негизинде кайсы затты алууга мүмкүн эмес?

а) формальдегид

б) ацетальдегид

в) диметилкетон

г) метилэтилкетон

6. Ацетиленден кайсы реакциянын натыйжасында винилацетилен, дивинилацетилен, бензолду алууга болот?

а) полимеризация

б) конденсация

в) поликонденсация

г) кычкылдануу

7. Гаттерман-Кохтун реакциясы боюнча изопропилбензальдегиддин алынышы реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.



8. Толуолду (метилбензол) алкилдегенде (хлордуу метил менен) алынган продуктту көрсөткүлө.

- а) *o*-метилбензол, *n*-метилбензол
- б) *o*-диметилбензол, *n*-диметилбензол
- в) *m*-метилбензол
- г) *m*-диметилбензол

9. Бензолдун озонлиз реакциясында алынган затты көрсөткүлө.

- а) глиоксаль
- б) малеин ангидриди
- в) бензой кислотасы
- г) терефталь кислотасы

10. Курамы  $C_9H_{12}$  формуласы менен туюнтулган, калийдин перманганаты менен кычкылдандырганда бензол трикарбон кислотасын пайда кылган, бромдогондо ( $FeBr_3$ -катализатор) бир гана монобромтуундуну берген ароматикалык углеводороддордун түзүлүшүн аныктагыла.

- а)  $C_6H_5C_3H_7$
- б)  $CH_3C_6H_5C_2H_5$
- в)  $C_6H_5C_3H_7CH_3$
- г)  $C_6H_5CH(CH_3)_2$

### XV вариант

1. Алкендерди гидрлөөдө кандай катализаторлор колдонулат?

- а)  $Cr_2O_3$
- б) Ni, Pt, Pd
- в)  $AlCl_3$
- г) Cu

2. Этанды алыш үчүн кайсы карбон кислотасынын тузун алуу керек?

- а) кумурска кислотасы
- б) уксус кислотасы
- в) пропион кислотасы
- г) май кислотасы

3. Н – бутанды крекингдегенде алынуучу заттардын максималдык саны.

- а) 2
- б) 8
- в) 6
- г) 5

4. Алкендерди галогендөөдө (реагенттер эквимолекулярдуу санда алынган) кандай бирикмелер алынат?

- а) моногалогентуундулар
- б) геминалдуу дигалогентуундулар
- в) вициналдуу дигалогентуундулар
- г) оксибирикмелер

5. Ацетиленден ацетальдегидди алуу реакциясы кайсы окумуштуунун атын алып жүрөт?

- а) Кучеров
- б) Марковников
- в) Зинин
- г) Зайцев

6. Бензолду абанын кычкылтеги менен кычкылдандырганда алынган затты көрсөткүлө.

- а) глиоксаль
- б) малеин ангидриди

- в) бензой кислотасы
- г) терефталъ кислотасы

7. Толуолду кычкылдандырганда алынган затты көрсөткүлө.

- а) глиоксаль
- б) малеин ангидриди
- в) бензой кислотасы
- г) терефталъ кислотасы

8. *Пара*-ксилолду кычкылдандырганда алынган затты көрсөткүлө.

- а) глиоксаль
- б) малеин ангидриди
- в) бензой кислотасы
- г) терефталъ кислотасы

9. Толуолду хлордогондо ( $h\nu$ ,  $t$ ) алынган затты көрсөткүлө.

- а) гексахлорпропан
- б) хлорбензол
- в) бензолтрихлорид
- г) метилхлорид

10. Чыгышы 80% болсо, 908 тротил (тринитротолуол) алууга канча толуол сарпталат?

- а) 460г
- б) 92г
- в) 227г
- г) 184г

### XVI вариант

1. Кайсы формулада көмүртектин эки 3-к атому бар?

- а)  $(\text{CH}_3)_2 - \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{CH}_3)_3$
- б)  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{C}(\text{CH}_3)_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$
- в)  $(\text{CH}_3)_2\text{CH} - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$
- г)  $\text{CH}_3 - \text{CH}(\text{C}_2\text{H}_5) - \text{CH}_2 - \text{C}(\text{C}_2\text{H}_5)_2 - \text{CH}_2$

2. Кайсы формула 2-к бутил-радикалын көрсөтөт?

- а)  $\text{CH}_3 - \text{C} -$   
|  
 $\text{CH}_3$
- б)  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2 -$   
|  
 $\text{CH}_3$
- в)  $\text{CH}_3 - \text{C} -$   
|  
 $\text{CH}_3$
- г)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$

3. Нефть продукттарын крекингдегенде кандай заттар алынат?

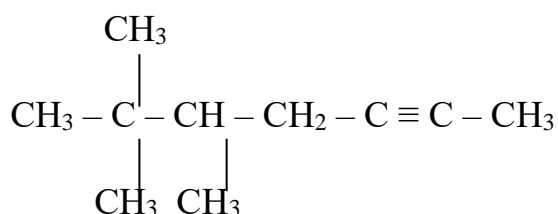
- а) алкандар
- б) синтин

- в) алкандар, алкендер, суутек
- г) алкандар, алкендер

4. Алкендерди түз галогендегенде кандай зат алынат?

- а) моногалогентуундулар
- б) вициналдуу дигалогентуундулар
- в) геминалдуу дигалогентуундулар
- г) тетрагалогентуундулар

5. Берилген затты атагыла:



- а) 2,2 диметил октен
- б) 5,6,6 триметил гептин-2
- в) 2,2.3-триметил гептен-2
- г) изононан

6. 2,4-диметилгександы Вюрцтун реакциясы боюнча алууга кайсы заттарды алуу керек?

- а) изопропилбромид жана изоамилбромид
- б) иоддуу этил жана 3иод 2метилпентан
- в) 2-к бутилбромид жана изобутилбромид
- г) 5-иод 2метилгексан жана иоддуу этил

7. Толуолду кычкылдандырганда алынган затты көрсөткүлө.

- а) глиоксаль
- б) малеин ангидриди
- в) бензой кислотасы
- г) терефталъ кислотасы

8. Суутек боюнча тыгыздыгы 29-га барабар болгон углеводороддун молекулярдык формуласын көрсөткүлө. Анын канча изомери бар?

- а) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, 2
- б) C<sub>2</sub>H<sub>8</sub>, 3
- в) C<sub>3</sub>H<sub>18</sub>, жок
- г) C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>, 3

9. Бензолдун молекуласында көмүртектин атому кайсы валенттик абалда болот?

- а) SP
- б) SP<sup>3</sup>
- в) 1-валенттик абал
- г) 2 – валенттик абал

10. Газ түрүндөгү углеводороддун 1 көлөмүн күйгүзгөндө 25 көлөм аба сарпталган (20%-кычкылтек). Ал кайсы углеводород?

- а) метан
- б) этан
- в) пропан
- г) бутан



## XVII вариант

1. Алкандардын электрофилдүү сүрүп чыгаруу реакцияларынын катарына кайсы реакциялар кирет?

- а) кычкылдануу, крекинг, дегидрлөө
- б) галогендөө, нитрлөө, сульфирлөө, сульфохлордоо
- в) галогендөө, нитрлөө
- г) гидрлөө, дегидрлөө, гидрация, дегидрация

2. 140г циклопентан 320г бром менен өз-ара аракеттенгенде, канча грамм продукт алынат?

- а) 460
- б) 300
- в) 298
- г) 224

3. Алкендерди түз алогендегенде кандай зат алынат?

- а) моногалогентуундулар
- б) вициналдуу дигалогентуундулар
- в) геминалдуу дигалогентуундулар
- г) тетрагалогентуундулар

4. Бензол берилген реагенттердин кайсылары менен өз-ара аракеттенбейт?

- а) суутек (kat-Pt)
- б) хлор (kat-FeCl<sub>3</sub>)
- в) калийдин перманганатынын эритмеси
- г) концентрацияланган азот кислотасы

5. Кетондорду кайсы реакциянын негизинде алууга болот?

- а) алкиндерди гидрлөө
- б) ацетилендин гидрациясы
- в) алкиндердин гидрациясы
- г) билбейм

6. Акрилонитрилди алуу реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.

- а)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}(\text{H}^+, \text{Hg}^{2+}) \rightarrow \text{CH}_3\text{COH}$
- б)  $\text{CH} \equiv \text{CH} + \text{HCN} \rightarrow \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CN}$
- в)  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH}_2$
- г)  $\text{CH}_3 - \text{C} = \text{CH} + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CCl} = \text{CH}_2$

7. толуолду хлордогондо (hv, t) алынган затты көрсөткүлө.

- а) гексахлорпропан
- б) хлорбензол
- в) бензолтрихлорид
- г) метилхлорид

8. Бензолду ацилдоо реакциясынын теңдемесин көрсөткүлө.

- а)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
- б)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_2=\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$
- в)  $\text{C}_6\text{H}_6 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{CH}_3$
- г)  $\text{C}_6\text{H}_6 + (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O} \xrightarrow{\text{AlCl}_3} \text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3 + \text{CH}_3\text{COOH}$



9. 11,2 л ацетиленден алынган ацетальдегидди кычкылдандырып кислотага айландырып, анан ашыкча алынган спирт менен этерификацияланган. Этерификациянын чыгышы 80% экенин эске алганда, канча грамм татаал эфири алынган?

- а) 35,2 г                      б) 84,8 г                      в) 90 г                      г) 12,8 г

10. Эки көлөм алкен (газ түрүндө) жана 9 көлөм кычкылтектен турган аралашма жарылганда 6 көлөм кычкыл газы жана 6 көлөм суунун буусу пайда болгон. Алкендii молекулярдык формуласы кайсы?

- а)  $C_2H_4$                       б)  $C_2H_6$                       в)  $C_4H_8$                       г)  $C_5H_{10}$

### Тесттердин жооптору

Варианттар	Суроолордун ирет сандары									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
I	а	а	в	б	в	б	б	в	г	а
II	б	а	б,в	в	г	в	г	а	а,г	а
III	б	в	б,г	а,б,г	а	а	б	б	б,г	г
IV	в	а,в	б	б	а	а	а	в	а,в	в
V	а	а,в	а	в	г	а	а	б	а,г	б
VI	г	б	б,г	а	б	б	б	в	г	а
VII	в	а,в	б	б	а	а	а	г	б	в
VIII	г	б	а	б	б	б	а	г	а	г
IX	б	г	б	б	г	а	а	б	б	б
X	б	а	г	в	г	г	б	а	в	в
XI	а	а	г	б	а	б	г	г	в	г
XII	в	б	г	б	б	в	б	а	а	б
XIII	а	в	а	б	в	а	а	б	в	б
XIV	г	а	в	а	а	а	в	б	а	г
XV	б	г	г	в	а	б	в	г	в	б
XVI	б	г	г	б	б	а	в	а	г	в
XVII	б	б	б	в	в	б	в	г	а	б

## Колдонулган адабияттар

1. Несмеянов А., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. Книга первая. М.: Химия 1969
2. Адылов С., Асанов Ү. Органикалык химия. 1-бөлүк. Бишкек: Кыргызстан 1997.
3. Нейланд О.Я. Органическая химия. Перевод с английского, М., Мир, 1978.
4. Робертс Дж., Касерио М. Основы органической химии. Том 1 и 2. Перевод с английского. М., Мир 1978.
5. Терней А. Современная органическая химия. Том 1 и 2. Перевод с английского. М., Мир 1981.
6. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. М., ВШ 1981.
7. Грпндберг И.И. Органическая химия. М.: Высшая школа 1974.
8. Артеменко А.И. Органическая химия. М.: Высшая школа 1980
9. Потапов В.М., Татаринчик С.М. Органическая химия. М.: Химия 1989.
10. Перекалин В.В., Зонис С.А. Органическая химия. М.: Просвещение 1977.
11. Темникова Т.И. Курс теоретических основ органической химии. М.: Химия 1968.
12. Чертков И.Н. Методика формирования у учащихся основных понятий органической химии. М.: Просвещение 1979.
13. Некрасов В.В. Руководство к малому практикуму по

органической химии. М.: Госхимиздат 1960.

**14.** Васильева Н.В., Куплетская Н.Б., Смолина Т.А. Практические работы по органической химии. М.: Просвещение 1978.

**15.** Иванов М.А., Кононова М.А. Химический демонстрационный эксперимент. М.: Высшая школа 1984.

**16.** Потапов В.М., Татаринчик С.М., Аверина А.В. Задачи и упражнения по органической химии. М.: Химия 1975.

**17.** Архипов Б.Н. Задачи и упражнения по неорганической, органической и аналитической химии. М.: Высшая школа 1965.

**18.** Романцева Л.М., Лещинская В., Суханова. Сборник задач по общей химии. М.: Высшая школа 1991.

**19.** Травень В.Ф. Органическая химия. Том 1 и 2. М.: Академкнига 2004.

**20.** Врублевский А.И., Барковский Е.В. Задачи по органической химии с примерами решений для школьников и абитуриентов. Минск. ООО «Юниспресс» 2003.

**21.** Усарова С.О. Органикалык химия. 1-бөлүк. ОшГУ, 2005.

**22.** Усарова С.О. Органикалык химия. 2-бөлүк. ОшГУ, 2005.

**23.** Усарова С.О. Органикалык химия. 2-бөлүк. ОшГУ, 2005.

## МАЗМУНУ

№	Аталышы	Бети
1.	Киришүү	3
2.	Химиялык лабораторияда иштөөнүн эрежелери жана техникалык коопсуздук эрежелери.	3
3.	Негизги химиялык идиштер жана лабораториялык жабдуулар	11
4.	I - лабораториялык иш. Органкикалык заттарды тазалоо, бөлүү жана айрып таануу (идентификация) ыкмалары (методдору)	15
5.	II – лабораториялык иш. Органикалык бирикмелердин элементтик сапаттык анализи	24
6.	III – лабораториялык иш. Чектүү жана чексиз углеводороддор	30
7.	IV – лабораториялык иш. Ароматикалык углеводороддор (Арендер)	34
8.	V – лабораториялык иш. Галогентуундулар	38
9.	VI – лабораториялык иш. Спирттер, жөнөкөй эфирлер	43
10.	VII – лабораториялык иш. Фенолдор жана нафтолдор	50
11.	VIII – лабораториялык иш. Альдегиддер жана кетондор	54
12.	IX – лабораториялык иш. Карбон кислоталары	61
13.	X – лабораториялык иш. Татаал эфирлер. Майлар	67
14.	XI – лабораториялык иш. Окси- жана оксо- карбон кислоталары	81
15.	Чакан машыгуулар – тесттер	85

16.	I – вариант	85
17.	II – вариант	87
18.	III – вариант	88
19.	IV – вариант	90
20.	V – вариант	91
21.	VI – вариант	93
22.	VII – вариант	95
23.	VIII – вариант	96
24.	IX – вариант	98
25.	X – вариант	100
26.	XI – вариант	102
27.	XII – вариант	104
28.	XIII – вариант	106
29.	XIV – вариант	108
30.	XV – вариант	110
31.	XVI – вариант	112
32.	XVII – вариант	114
33.	Тесттердинин жооптору	116
34.	Колдонулган адабияттар	117
35.	Мазмуну	119