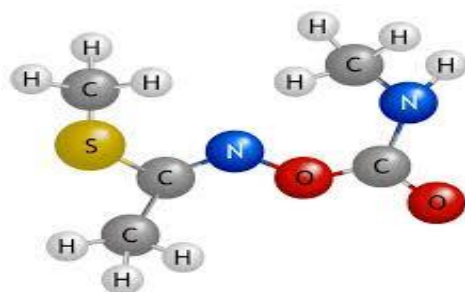


ШАҒРАЕВА Б.Б.

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ 1

пәнінен зертханалық жұмыстарды орындауға арналған

ОҚУ-ӘДІСТЕМЕЛІК ҚҰРАЛЫ



Шымкент 2025ж.

**Ө.ЖӘНІБЕКОВ АТЫНДАҒЫ ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН
ПЕДАГОГИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ
ЖАРАТЫЛЫСТАНУ ФАКУЛЬТЕТІ
Х И М И Я КАФЕДРАСЫ**

ШАҒРАЕВА Б.Б.

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ 1

пәнінен зертханалық жұмыстарды орындауға арналған
оқу-әдістемелік құралы

«6B01504 –Химия мұғалімін даярлау» және «6B01507 –Химия-биология
мұғалімін даярлау» білім бағдарламасының студенттеріне арналған

Шымкент, 2025ж.

Мазмұны

Кіріспе.....	4
№ 1 Зертханалық жұмыс	
Зертханадағы қауіпсіздік техникасының ережелері және алғашқы көмек көрсету.....	15
№ 2 Зертханалық жұмыс	
Органикалық қосылыстарды бөлу және тазарту.....	18
Зертханалық жұмыс №3. Алкандар.....	26
Зертханалық жұмыс № 4 Алкендер.	30
Зертханалық жұмыс № 5 Алкиндер.....	34
Зертханалық жұмыс № 6. Алифатты көмірсутектердің галогентуындылары.....	39
Зертханалық жұмыс № 7 Металл - және элементорганикалық қосылыстар.....	44
Зертханалық жұмыс № 8 Біратомды қаныққан және қанықпаған спирттер. Көп атомды спирттер.....	46
Зертханалық жұмыс № 9. Жай эфирлер. Эпоксидқосылыстар.Тиоспирттер. Тиоспирттер.Сульфокышқылдар.....	52
Зертханалық жұмыс № 10. Альдегидтер мен кетондардың қасиеттері.....	57
Зертханалық жұмыс № 11. Алифаттық карбон қышқылдары.....	65
Зертханалық жұмыс № 12. Карбон қышқылдарының функционалды туындылары	73
Зертханалық жұмыс № 13 Нитроқосылыстар. Аминдер.....	76
Зертханалық жұмыс № 14.Амин қышқылдарын алу. Химиялық қасиеттері.....	80
Зертханалық жұмыс № 15.Көмірсулар.....	83.
Ұсынылған әдебиеттер	92
Қосымша	93

Кіріспе

Алифатты қатар қосылыстарының органикалық химиясы химиялық ғылымның негізін салушы бөлімдерінің бірі болып табылады. Алифатты қатар қосылыстарының органикалық химиясының негізгі білімінсіз қазіргі химиялық өндірісті басқару мүмкін емес. Сондықтан органикалық синтезбен байланысты химиялық өнеркәсіпте жұмыс жасайтын мамандарды даярлауда органикалық қосылыстардың негізгі кластарын, олардың қасиеттерін меңгеруге, маңызды өкілдерін алу әдістеріне ерекше көңіл бөліну қажет.

Курстың мақсаты органикалық химияның фундаментальды негізін, органикалық химияны химиялық өндірістің мұнай және газды қайта өңдеу салаларының теориялық базасы ретінде қарастыру болып саналады.

Әдістемелік нұсқаудың негізгі мақсаты - студенттерді маңызды органикалық заттардың физикалық және химиялық қасиеттерімен, алыну әдістерімен таныстыру болып табылады. Зертханалық жұмыстар теориялық курспен параллелді түрде оқытылуда, бұл студенттерге алған білімдерін химиялық процестерде және химияның заңдарын толықтай түсінуге мүмкіндік береді. Алифатты қатар қосылыстарының органикалық химиясы бойынша оқу-әдістемелік нұсқау «Органикалық заттардың химиялық технологиясы» мамандығының мемлекеттік жалпыға міндетті білім беру стандартының талаптарына және «Органикалық химия» пәні бойынша тұрпатты оқу бағдарламасына сәйкес жасалды.

Әдістемелік нұсқаудың кіріспе бөлімінде органикалық химия зертханасында жұмыс жасаудың қауіпсіздік техникасының ережелері, зертханалық жұмыстарда қолданылатын ыдыстар, құралдар мен аспаптар туралы мәлімделген. Нұсқаудың мазмұнында органикалық қосылыстардың барлық негізгі кластары қамтылған. Зертханалық жұмыстар қысқа теориялық мәліметтермен басталып, бақылау тапсырмалар мен сұрақтармен аяқталады. Соңында ұсынылған әдебиеттердің тізімі, сонымен қатар органикалық заттардың номенклатурасы мен жіктелуі туралы кейбір теориялық негіздері берілген.

№ 1 Зертханалық жұмыс

Зертханадағы қауіпсіздік техникасының ережелері және алғашқы көмек көрсету

Жалпы ережелер

Химия зертханасында жұмыс жасау дегеніміз кейбір қауіптермен байланысты, яғни көптеген заттар улы болып келеді, себебі олар өрт туғызатын және жарылғыштық болып келеді. Дәреже көрсететіндей зертханада болып жататын көптеген келеңсіз жағдайлар абайсыздықтан, ұқыпсыздықтан басталады.

Қауіпсіздік техникасының барлық ережелерін сақтаса келеңсіз жағдайларды алдын - алуға болады. Жұмыстың түріне тәжірибесіне байланысты, қауіпсіздігі де әртүрлі болады. Алайда зертханада әр жұмыс жасаушысына және оның орындап отырған тәжірибесіне байланысты келесі жалпы ережелерге сүйеніңіз:

1. Зертханада жалғыз жұмыс жасауға тыйым салынады, себебі келеңсіз жағдайлар болып жатса, оған алғашқы медициналық көмек көрсететін ешкім болмайды.

2. Зертханада жұмыс жасаған кезде тазалықты, тыныштықты, ұқыптылықты және қауіпсіздік техникасының ережесін орындау шарт, себебі асыққанда ұқыпсыздық көптеген ауыр жағдайларға әкеп соғады.

3. Әр жұмыс жасаушы алғашқы көмек көрсету үшін, өртке қарсы заттарды және әмбебап қорапшаның орналасқан орнын білуі тиіс.

4. Зертханада темекі тартуға, су ішуге, тамақ ішуге қатаң тиым салынады.

5. Білім алушыға қауіпсіздік техникасын меңгермей жұмысқа кірісуге болмайды.

6. Тәжірибені тек қана таза ыдыста жүргізу қажет. Тәжірибе аяқталған соң ыдысты тез арада жуы керек.

7. Жұмыс барысында тазалықты, ұқыптылықты сақтау керек. Химиялық заттар қолдың және беттің терісіне тимеуін қадағалау керек, себебі көптеген химиялық заттар (галоген туындылар, фенолдар, нитроқосылыстар, қанықпаған қосылыстар және т.б.) теріні тітіркендіреді.

8. Зертханадағы химиялық заттардың дәмін көруге, иісін искеуге болмайды, тек қана өзіңе жақындата желпу арқылы искеуге болады.

9. Барлық банкаларда, ыдыстарда немесе реактив салған ыдыстарда міндетті түрде сыртында жазу болуы керек.

10. Үлкен банкалардағы ыдыстарды жоғарынан ұстап, екінші қолмен астынан ұстау шарт.

11. Органикалық заттардың және олардың ерітінділеріне пипетканы тікелей салуға болмайды.

12. Пробиркадағы сұйық заттарды немесе қатты заттарды қыздырған кезде пробирканы өзіңе және қасындағы адамға қаратып ұстауға болмайды. Сонымен қоса үңіліп үстінен қарауға болмайды, себебі ол шашырап жанжаққа лақтыру мүмкін.

13. Тәжірибе аяқталған соң міндетті түрде газды, суды, электрэнергиясын өшіру керек.

14. Қатаң түрде концентрленген қышқыл ерітінділерін, сілтілерді сонымен қоса өткір иісті органикалық заттарды, жанғыш заттарды раковинаға құюға болмайды. Осындай қалдықтарды арнайы қалдық құйғышқа құю керек.

15. Әрбір лабораторияда міндетті түрде көзілдірік және сақтандырғыш маскалар, сонымен қатар респираторлар болуы керек.

16. Әрбір лабораторияда өртке қарсы құрал-жабдықтар болу керек:

17. Әрбір зертханада қол жететін жерде әмбебап дәрі қобдишасы, яғни аптечкалар болуы керек, онда мына заттар болады: танин ерітіндісі, калий перманганаты, бор қышқылы, натрий гидрокарбонаты, иод тұндырғышы, мақта, бинттер, пластырь, күйікке арналған майлар.

Сілті және қышқылдармен жұмыс жасау ережесі

1. Барлық жұмыстармен яғни қышқылдар мен сілтілерді арнайы қорғаныс көзілдірігін киіп жұмысқа кірісу керек. Көзге немесе теріге тиген жағдайда ауыр халге соқтыруы мүмкін.

2. Қышқылдарды және сілтілерді ауызбен сорып, тартуға болмайды.

3. Күкірт қышқылын ерітуге болады, тек қана оны суға құйылған ыстықты ұстайтын ыдысқа жасалуы керек.

4. Натрий және калий гидроксидінің ерітінділерін тек қана арнайы қауіпсіздік үшін көзілдірік киіп жасау керек.

5. Күкірт қышқылын вакуумды - эксикаторлы заттарда сусіңіргіш ретінде қолдануға болмайды, себебі эксикаторда жарылуы мүмкін, ал оның арты өте ауыр жағдай туғызуы мүмкін.

6. Қышқылмен жұмысты арнайы ыдыстарда жүргізеді, сорғыш шкафта аса ұқыптылықпен жүргізген абзал. Міндетті түрде қорғаныш маскасын киіп, көзілдірік тағып, резиналы қолғап киген дұрыс.

Броммен жұмыс істеу ережесі

1. Бромды тек қалың қабырғалы тығыны бар ыдыстарда сақтау керек. Бромды бар ыдыс тартпа шкафта метал жәшікте құмда тұруы керек.

2. Бром тітіркендіргіш қабаттарға зиянды әсер етеді және теріге тисе күйдіреді. Броммен жасалатын барлық жұмыстар тек сорғыш шкафта жүргізеді.

3. Бромды тек қана су моншасында немесе құмы бар кеседе тасу керек.

4. Бром құйылатын тамшы құйғышының краны фосфор қышқылымен шайылып, резина сақинамен бекітілуі керек. Жұмыс істер алдында құйғыш кранын герметикалыққа тексеру керек. Тамшы құйғышына бірден 10 мл-ден көп бром суын құюға болмайды.

Металды натриймен жұмыс істеу

1. Металды натриймен және калиймен жұмыс істеген кезде ерекше сақтықта болу керек. Олардың сумен және галоген қосылыстарымен әсерлесуіне жол бермеу керек. Натриймен жасалатын барлық жұмысты қорғаныш көзілдірікпен су кранынан, су ағатын насостардан және басқа да су көздерінен алыста жүргізу керек.

2. Металды натрийді қалың қабырғалы шыны немесе темір ыдыста сусыздандырылған керосин қабатында, не жоғары температурада қайнайтын инертті көміртек қабатында немесе трансформатор майында сақтайды. Натрийі бар банканы тығынмен жауып, металды моншаға не құмы бар жәшікке салады.

3. Металды натриймен жұмыс істер кезде оны банкадан тек пинцетпен не қысқышпен алу керек. Натрийдің кішкентай түйірін тек құрғақ ақ (сүзгі) қағазда кесіп алып, сол уақытта оны керосин, толуол, ксилол не құрғақ эфир қабатына салады.

4. Кесілген натрий түйірінің үстін сүзгі қағазда тазалап, керосинін қағазға сығады және сол сәтте реакцияға енгізеді.

5. Сілтілік металдардың кесінділері және тәжірибеден қалған қалдықтарды керосині бар банкаға жинайды. Натрийді кескен қағазды және тәжірибе жасалған ыдысты техникалық этил спиртімен толтырады.

6. Натрий қалдықтарын раковинаға және қоқыс жәшігіне салуға тыйым салынады.

7. Натрийі бар реакциялық ыдыстарды қыздырған кезде тек ауа және құм моншаларын пайдалану керек.

8. Галоидты алкилдерді, карбонилді қосылыстарды, қышқылдарды, спирттерді және нитроқосылыстарды кептіру үшін натрийді алуға болмайды.

9. Натрий түйірлерін бос колбаларға және ыдыстарға тастап кетуге болмайды. Беткі жағында ақ қабығы бар натрийді кальций хлоридімен тез шатастырып алуға болады.

Улы заттармен жұмыс істеу ережесі

1. Ерекше сақтықты цианидтермен, диметилсульфатпен, төмен қышқылдар хлорангидридтерімен, фосгенмен, азот (IV) оксидімен жұмыс істеген кезде сақтау керек. Осы заттармен эксперименттерді жақсы істейтін тартпа шкафта қолғаппен жасау керек.

2. Фенолмен, галоген және нитроқосылыстармен, қанықпаған қышқылдармен, қанықпаған карбонилді қосылыстармен, алифатты галогенқышқылдармен, гидразинмен және т.б. заттармен жұмысты қолғап және қорғаныш көзілдірік киіп жасау керек. Себебі бұл заттар теріні күйдіреді және сілекейлі қабатты тітіркендіреді.

Отқауіпті заттармен жұмыс істеу ережелері

1. Жеңіл тұтанатын заттармен (эфир, петролейн эфирі, ацетон, күкіртті көміртек, бензол) жұмысты оттан және қосылып тұрған электр плиткасынан аулақ жерде істеу керек. Жеңіл тұтанатын сұйықтықтарды тек алдын-ала қыздырылған су моншасында су тоңазытқышы жалғанған колбада қыздыру құралдарынан алыста қыздыру керек.

2. Жеңіл тұтанатын сұйықтықтарды (эфир, петролейн эфирі, ацетон, күкіртті көміртек, бензол, спирт) су моншасында су тоңазытқышы бар құралды немесе буландыру роторында айдауға болады. Жанғыш сұйықтықтарды ашық ыдыстарда буландыруға болмайды.

3. Жеңіл тұтанатын сұйықтықтары бар құралдарды жақын жердегі газ жанарғысын айырып жинау керек.

4. Тұтанатын сұйықтықтарды құбырға, шелекке және қоқыс жәшігіне өрт шықпас үшін құюға болмайды.

5. Қайта айдауды құрғағанша жүргізуге болмайды, себебі көптеген заттар (диэтил эфирі, диоксан) ауамен әсерлесіп асқын тотықтар түзеді.

Вакуумда жұмыс істеу ережелері

1. Вакуумда тұрған шыны ыдыстармен жұмыс істеген кезде (қайта айдау, ауаның вакуум эксикатордан айдалуы) міндетті түрде қорғаныш көзілдірік не маска кию керек.

2. Ауаның вакуум-эксикатордан айдалуы кезінде оны алдын-ала орамалмен тығыз етіп айналдырады не металды тор қалпағына салады.

3. Вакуумда айдаған кезде тегіс табанды колбаларды пайдалануға болмайды, себебі олар сынады.

4. Вакуумда айдаған соң құрал суып, атмосферамен байланыспайынша, көзілдірікті шешпеу керек. Тек 3-5 минуттан кейін қысым теңескен соң шешуге болады.

Күйген кезде және уланғанда алғашқы көмек көрсету

1. Термиялық күйеу кезінде тез арада таниннің спирттік ерітіндісімен, этил спиртімен немесе калий перманганаты ерітіндісімен жуады.
2. Қышқылмен күйген кезде зақымданған жерді тез арада судың көп мөлшерімен жуып, кейін 3% натрий гидрокарбонатымен шаяды және тағы да сумен жуады.
3. Күйдіргіш сілтілермен күйген кезде зақымданған жерді ағын сумен жуып, сұйылтылған сірке қышқылымен шаяды. Кейін тағы да сумен шаяды.
4. Қышқылдар мен сілтілер көзге тиген кезде оны тез сумен жуу керек. Ол үшін көзді кезекпен су ағынына 3-5 мин ұстайды. Кейін көз қышқылмен күйсе натрий гидрокарбонатымен, сілтімен күйсе бор қышқылымен шаяды. Бұдан соң тез дәрігерге қаралу керек.
5. Фенолмен күйген жерді спиртпен өңдейді.
6. Броммен күйген кезде теріні спиртпен немесе сілтінің сұйылтылған ерітіндісімен жуады. Кейін зақымдалған жерге күйікке арналған мазь жағады. Бром буымен уланған кезде спиртке дем алады, кейін сүт ішіп, таза ауаға шығады.
7. Күшті әсер ететін органикалық затпен уланған кезде теріні тез арада еріткішпен шаю керек.

Жергілікті өртті және жанған киімді сөндіру

1. Өрт шыққан жағдайда тез арада газ бен барлық зертханадағы электр құралдарын айырады. Барлық жанғыш заттарды оттан алыс әкетіп, жалынды өрт сөндіру құралымен, құммен не өртке қарсы киізбен сөндіреді. Жалынға су құюға болмайды, себебі ол отты өршітіп жібереді.
2. Егер біреудің киімі жанып жатса, оны дереу еденге жатқызып, үстіне жүн киізін жабады. Өрт кезінде ешқашан жүгіруге болмайды, әйтпесе ол өршіп кетеді. Бірінші кестеде кейбір отқауіпті заттардың температуралары көрсетілген. Екінші кестеде сығылған және сұйылтылған газдар үшін баллондардың түсі және маркалануы берілген.

Кесте 1 - Отқауіпті заттардың жарқыл температурасы бойынша жіктелуі

Зат	Жарқыл температурасы, °C	Өздігінен тұтану температурасы, °C
1	2	3
Ацетон	-1,8	465
Амилацетат	25	450
Бензин	-50-ден 28-ге дейін	230-350
Бензол	-15	535
Бутил спирті	27	345

Күкіртсутек	-43	90
Изопропил спирті	12	400
Ксилол	20- 25	480-510
Метилацетат	-15	470
Метил спирті	-1	465
Толуол	6	535
Этилацетат	-5	400
Этил спирті	9	365
Диэтил эфирі	-20	165
Диоксан	11	340
Амил спирті	40	500
Керосин	28-45	500
Скипидар	34	500
Мазут	60-100	600
Мотор майы	70-120	600
Вазелин	150-ден жоғары	600
Диметилфталат	132	600
Минералды майлар	135-330	600
Парафиндер	158-195	600

Кесте 2 - Сығылған және сұйылтылған газдар үшін баллондардың түсі және маркалануы

Газ	Баллон түсі	Газ атауы бар жазу түсі	Жазуы бар жолақтың түсі
Азот	қара	сары	қоңыр қоңыр
Аммиак	сары	қара	-
Аргон: техникалық	қара	көк	көк
Аргон шикі	қара	қара	ақ
Аргон таза	сары	жасыл	жасыл
Ацетилен	ақ	қызыл	-
Сутек	қою жасыл	қызыл	-
Сығылған ауа	қара	ақ	-
Гелий	қоңыр	ақ	-
Оттек	ақшыл көк	қара	-
Метан	қызыл	ақ	-
Бутилен	қызыл	сары	қара
Күкіртсутек	ақ	қызыл	қызыл
Күкірт (оксиді)	қара	ақ («күкірт ангидридi»)	сары
Көміртек оксиді	қара	ақ (күкірт ангидридi)	-
Фосген	қорғаныш	-	қызыл

Хлор	қорғаныш	-	жасыл
Циклопропан	қою сары	-	қара қара

Тапсырма:

1. Химиялық зертханаларда жұмыс жасау кезіндегі сақталатын жалпы ережелер.
2. Зертханада өрт пайда болған жағдайда қандай шараларды қолдану керек?
3. Тез оталғыш сұйықтықтарды айдаған кезінде қандай қыздыратын аспаптарды қолдануға болады?

Бақылау сұрақтары:

1. Сілтілік металдармен жұмыс жасағанда қандай ережелерді сақтаған жөн?
2. Қышқылмен күйген кезде көрсетілетін көмек.
3. Сілтімен күйген кезде көрсетілетін көмек.
4. Химиялық және термиялық күйген кезде қандай алғашқы көмек көрсетіледі?
5. Уланған жағдайда қандай шаралар қолданылады?
6. Броммен жұмыс жасағанда қандай ережелерді сақтаған жөн?

Әдебиет: 1-3, 8, 11, 14

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ ЗЕРТХАНАСЫНДА ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН ЫДЫСТАР МЕН ҚҰРАЛ – ЖАБДЫҚТАР

Органикалық химия зертханасында негізінен шыны ыдыстар қолданылады. Шыны ыдыстар таза жуылуы тез және термиялық өңдеуі бірыңғай болады. Шыны ыдыстар басқа материалдарға қарағанда көптеген реагенттердің әсеріне төзімді келеді.

Шыны ыдыстар түрлері көптеп пайдаланылады. Органикалық химияда эксперимент кезінде жазық және дөңгелек табанды колбалар қолданылады. Мысалы айдау кезінде қабылдағыш ретінде жазық түпті колбалар қолданылады. Бұл колбалар және ерітінділерді дайындау үшін, сақтау үшін қолданылады. Жазық түпті колбаларды вакуумда жұмыс жүргізгенде қолдануға болмайды. Жоғарғы температурада және вакуумда жұмыс жүргізгенде қолдануға болмайды. Жоғарғы температурада және вакуумда жұмыс жасағанда дөңгелек түпті колбаларды қолданады. Дөңгелек түпті колбалар әртүрлі болады: бір-, екі-, үш-, төртмойынды. Үш және төртмойынды колбалар қыздыру мен араластыру қатар жүргенде, реакция кезінде температура өлшеу немесе реагенттерді біртіндеп қосу үшін қолданылады. Сұйықтарды атмосфералық қысымда айдау үшін дөңгелек түпті Вюрц колбасын, ал вакуумда айдау үшін Кляйзен колбасын қолдануға

болады. Төменгі температурада (150°) қайнайтын сұйықтарды айдау үшін Либих мұздатқышы, жоғары температурада қайнайтын сұйықтар үшін ауа мұздатқышы қолданылады. Мұздатқыш пен қабылдағыш колбаны қосу үшін аллонж қолданылады. Тез ұшатын сұйықтарды қыздырған кезде реакция жүретін колбаларға қайтарымды мұздатқыштар жалғанады. Қайтарымды мұздатқыштар ретінде Либих немесе ауа мұздатқыштарын пайдалануға болады, тек оларды колбаға вертикаль бағытта бекіту керек. Интенсивті суыту керек болғанда арнаулы шарикті мұздатқыштар қолданылады. Егер де колбаны ылғал немесе көмір қышқылдарынан қорғау керек болса хлоркальций түтігін қолданады. Хлоркальций түтігін құрал-жабдықтарға имек шыны түтіктер арқылы қосу қажет. Реакциялық қоспаларға синтез кезінде сұйық заттар құю үшін ұзын түтік, краны бар әртүрлі тамызу воронкаларын қолданған жөн. Араласпайтын сұйықтарды бөлуге және ерітінділерді экстракциялау үшін қалың шыныдан жасалған бөлгіш воронкалар, ал пайда болған кристалдарды сүзу үшін Бюхнер воронкаларын қолдануға болады. Күкірт қышқылды сұйықтарды сүзуге Шотта фильтрін қолданады. Айдау кезінде қайнау температурасы бір-біріне жақын екі сұйықты толық бөлу мақсатында дефлегматорлар қолданылады.

Реакциялық қоспаларды жақсы араластыру үшін шыны таяқша және әртүрлі араластырғыштар пайдаланылады.

Шыны ыдыстар. Шыны ыдыстарға: химиялық стакандар, колбалар, пробиркалар, шұңғымалар, Бунзен колбасы, бөлгіш шұңғымалар, эксикатор, тоңазытқыштар, мензуркалар, пипеткалар және тағы басқалар жатады.

Шыны химиялық ыдыстар 50 мл-ден 2000 мл-ге дейін көлемде шығарылады. Олардың шкалалы, шкаласыз да түрлері болады. Шыны стакандарды химиялық реакцияларды жүргізу үшін қолданады. Бұл стакандарда ерітінділерді жылытуға болады.

Шыны колбалар дөңгелек және жалпақ түпті түрлері болады. Колбаларда химиялық реакцияларды титрлеу және басқа жұмыстар жүргізіледі. Колбада ерітінділерді электр және газ плиталарында жылытуға болады. Колбаны қыздырар кезінде сыртын құрғақ етіп сүртеді.

Пробиркалар жай және центрифугалық болып бөлінеді. Пробиркаларда химиялық реакциялар жүргізеді пробиркаларды қыздыру үшін аз ерітінді құйылады.

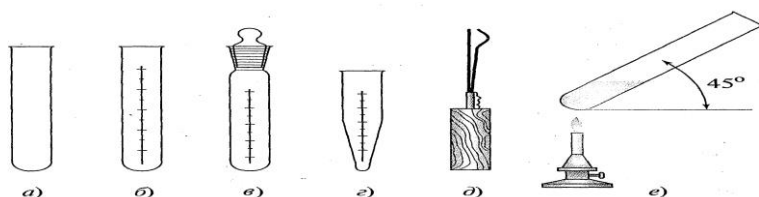
Шұңғымалар ерітінділерді сүзгілеу үшін қолданылады.

Бунзен колбасы сорып алу арқылы сүзгілеу үшін қолданылады.

Бөлгіш шұңғымалар ерітінділерді экстракциялау үшін қолданылады.

Эксикаторлар заттарды сақтау және жайлап суыту үшін қажет.

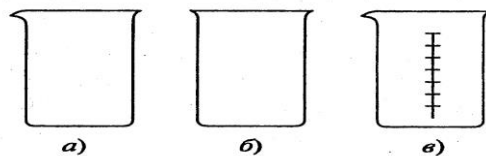
Пробирка түрлері:



а-химиялық (қарапайым) пробирка; б-градуирленген пробирка;
в- тығындалған пробирка; г- конустық (центрифугалық) пробирка;
д-пробирка ұстағыш; е-пробирканың от үстіндегі қалпы.

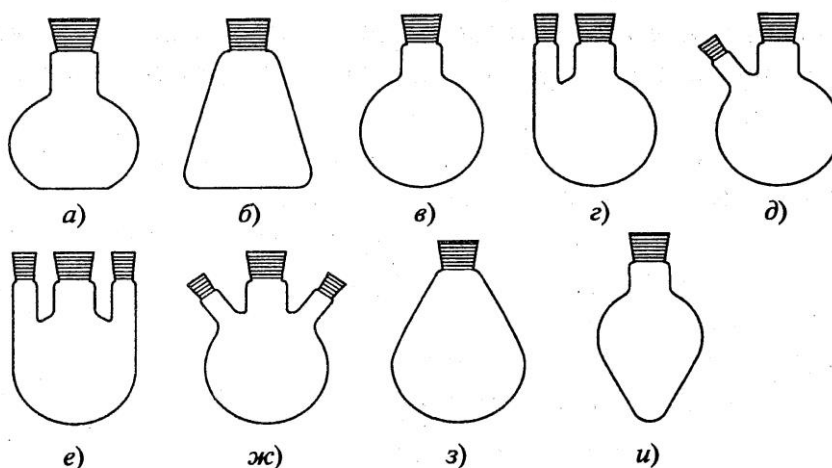
Стакан түрлері:

а- тұмсықты стакан; б- тұмсықсыз стакан; в- градуирленген стакан



Колба түрлері:

а-жайпақ түпті колба; б-конустық Эрленмейр; в-дөңгелек түпті колба; г, д- екімойынды колба; е,ж- үшмойынды колба; з- алмұрт тәрізді колба; и- жұмыртқа тәрізді колба

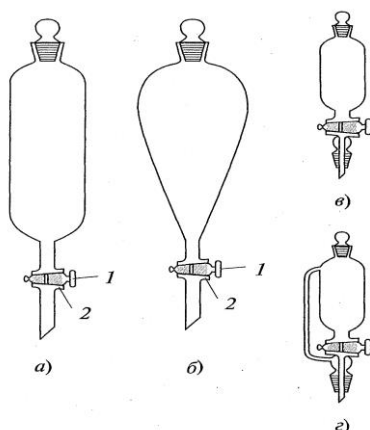


Өлшеуіш ыдыстар:

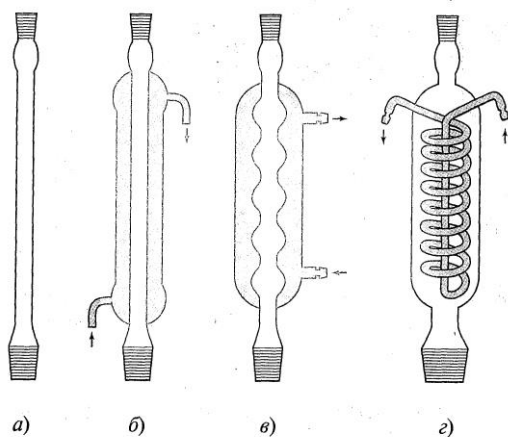
а-мензурка; б-өлшеуіш цилиндр; в-өлшеуіш колба; г, д- градуирленген пипетка; е- Мор пипеткасы; ж- пипетка ;

Шұңғыма (воронка) түрлері:

а,б- бөлгіш шұңғыма (1-кран,2-муфта); в- тамшылатқыш шұңғыма;
г- қысымды түзейтін тамшылатқыш түтік

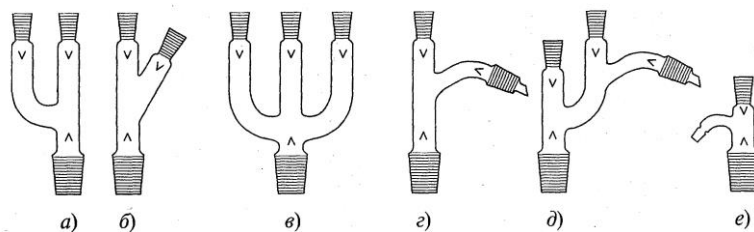


Тоңазытқыштар:



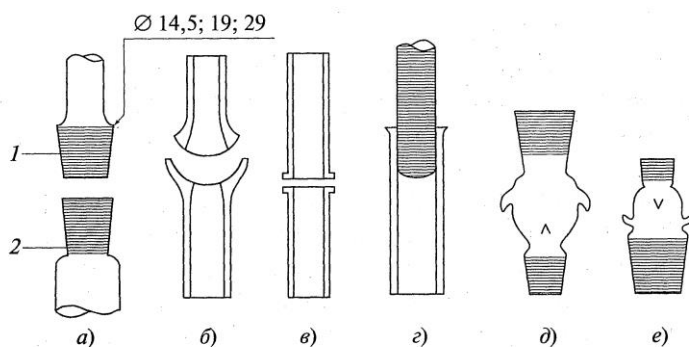
а- үрілген тоңазытқыш; б- Либих тоңазытқышы; в- дөңгеленген тоңазытқыш; г-спиральды тоңазытқыш

Қондырғылар:



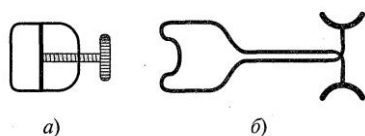
а,б- екі мүйізді форштостар; в-үш мүйізді форштосс; г-Вюрц қондырғысы; д-Кляйзен қондырғысы; е-қондырғы

Байланыстар (насадки):

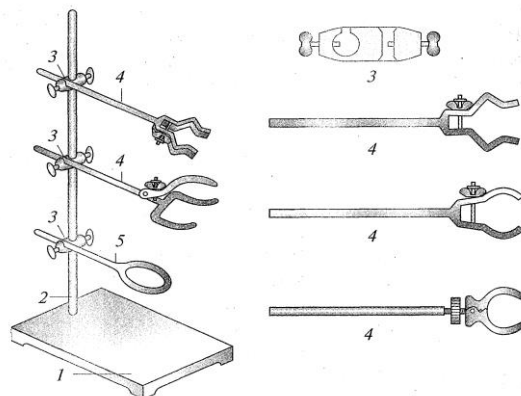


а- конусты шлиф (1-кран, 2-муфта) ; б- сфера текті шлиф; в- жалпақ шлиф; г- цилиндрлі шлиф; д,е- өткізгіштер

Зертханалық штативке арналған қысқыштар:



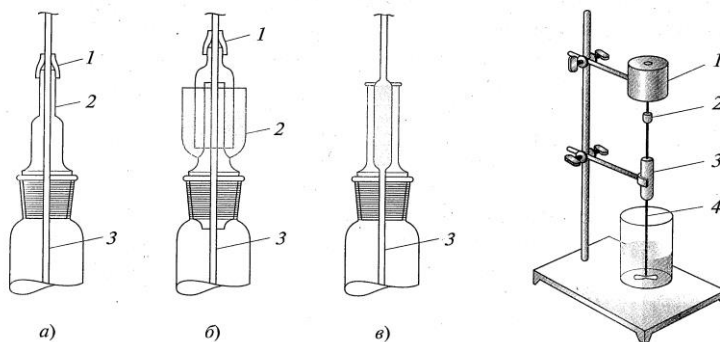
Қысқыштар:



а - бинт тәрізді (Гофман) ; б-Мор серіппесі

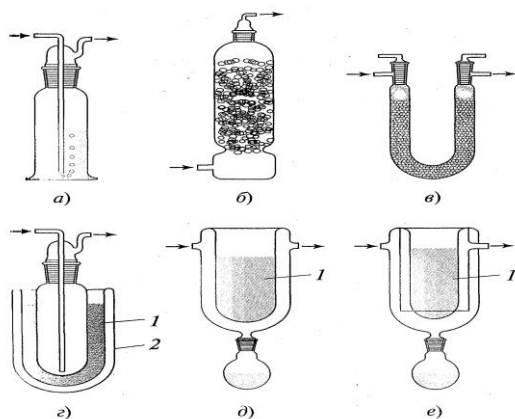
1- негізгі; 2- стерженді; 3-муфта; 4-аяқтары; 5-сақинасы

Араластырғыш құралдың бөлігі:



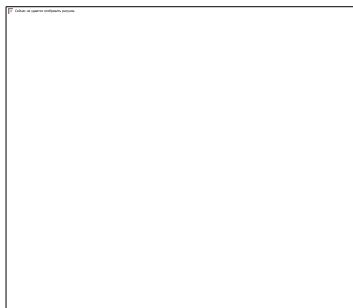
а-қарапайым (1-шланг резинасы, 2-бағыттаушы трубка, 3-араластырушы);
б-сынапты(1-шланг резинасы, 2-жабылмалы сұйықтық, 3-араластырушы);
в-цилиндрлі шлиф.

Газдарды кептіру:



а-Дрексел склянкасы ; б-қатты кептіргіші бар колонка ; в-U-тәрізді түтік ; г,д,е- мұздатқыш қақпан (1-мұздатқыш сұйықтық,2-Дьюар)

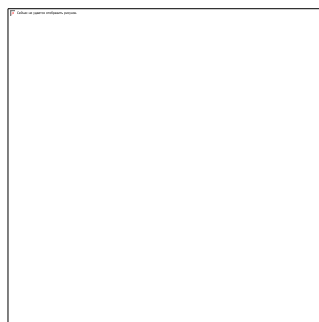
Таразы түрлері:



Техникалық таразы



Электрондық таразы

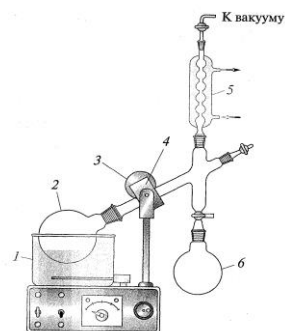


аналитикалық таразы



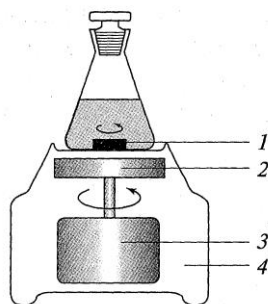
торсионды таразы

Роторлық буландырғыш:



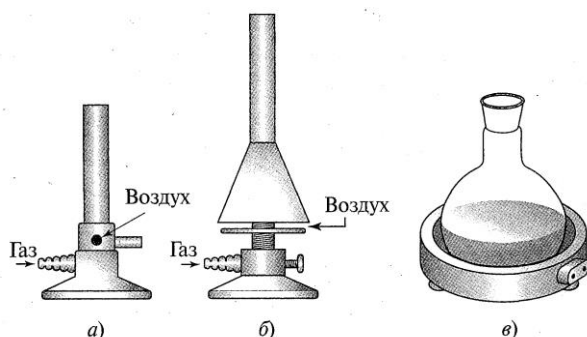
1-термореттегіші бар сулы монша; 2-ерітіндісі бар айналмалы колба;
3-электромотор; 4. 5- тоңазытқыш; 6-қабылдағыш.

Магниттік араластырғыш:



1- капсуладағы темір стерж; 2- айналмалы магнит; 3-электромотор;
4-корпус

Жылытқыш құрал-жабдықтары:



а-Бунзен жылытқышы; б-Теклю жылытқышы; в-колба қыздырғышы

Химиялық ыдыстарды жуу. Тәжірибе жасау үшін ыдыстар таза болуы керек. Таза ыдыстарды жылы сумен сабынмен, сода- мен жуады. Сосын ыдыстарды сумен жақсылап шаяды. Егерде қабырғасында тамшы болса, ыдыс таза емес. Ыдыстарды жуып болғаннан соң дистилденген сумен міндетті түрде шаяды. Химиялық ыдыстарды кептіргіш шкафта $100-105^{\circ}\text{C}$ кептіреді.

Жуғыш заттар

Хром қоспасы. Дайындалуы: Фарфор табакшасына 10 г. калий дихроматын ұнтақтайды, 100 мл. конц. күкірт қышқылын құяды, шыны таяқшамен калий дихроматын ерігенше су моншасында араластырады.

Хром қоспасы өте таза жуу үшін қолданылады.

Перманганат ерітіндісі.

Ластанған ыдысқа 5% калий перманганатын құяды, сосын абайлап концентрленген күкірт қышқылын тамызады, тұз қышқылын алуға болмайды. Калий перманганатының ерітіндісімен ыдысты тазалаған соң шыны қабырғасындағы қалдықтарды қымыздық қышқылы ерітіндісімен тазалайды. Сосын таза сумен жуады.

№ 2 Зертханалық жұмыс

Органикалық қосылыстарды бөлу және тазарту

Қатты органикалық затты ерітіндіден қайта кристаллизация жолымен тазалау

Жұмыстың мақсаты: Бензой (немесе қымыздық) қышқылды ластайтын қоспалардан тазалау.

Теориялық бөлім. Қатты затты ерітіндіден кристаллизация (немесе қайта кристаллизация) жолымен тазалауы заттың және оны ластайтын қоспаларының әртүрлі еріткіш қабілетіне негізделген. Алынған заттың тазалығын балқу температурасы бойынша бағалайды – таза зат келесі кристаллизация кезінде өзгермейтін тұрақты температураға ие болады.

Тәсілдің мәні. Ластанған затты жылыту арқылы сәйкес келетін еріткіште ерітеді, ерітіндіні ыстықпен сүзеді, суыған кезде, кристаллизациялауға мүмкіншілік береді.

Еріткішті таңдау. Еріткішті таңдау тазаланатын заттың физикалық-химиялық қасиеттеріне тәуелді болады. Еріткіш келесі талаптарды қанағаттандыру керек:

- кристаллизацияланған қосылыспен химиялық реакцияласпауы қажет;
- ондағы кристаллизацияланған заттың еріткіш қабілеттілігі суықта және жоғары температурада күшті айырмашылыққа ие болу қажет;
- еріткіш негізгі (тазаланылатын) затты, оның ластандырғыштарына қарағанда жақсы еріту қажет;
- тұрақты кристалдардың пайда болуына жағдай жасау қажет;
- булану немесе жуу жолымен кристалдардың бетінен жеңіл кетуі қажет.

Әдебиеттік мәліметтер болғамаған жағдайда, еріткішті және оның көлемін тәжірибелік жолымен таңдайды. Көбінесе еріткіштерді келесі ретпен бақылап, заттың еріткіш қабілетін зерттейді: су, метил немесе этил спирттері, сірке қышқылы немесе этилацетат, хлороформ немесе төртхлорлы көміртегі, бензол.

Тәжірибе 1. Реактивтер: бензой қышқылы; қымыздық қышқылы; дистильленген су.

Ыдыстар: 25, 100 мл көлемді химиялық стақандар; шыны құйғылар; 25, 50 мл көлемді өлшем цилиндрлер; 100 мл көлемді конусты колбалар.

Аспаптар: электрлік плиткалар; Бунзен колбалары; Бюхнер құйғысы; балқу температурасын анықтау аспабы.

Су бензой және қымыздық қышқылдары үшін сәйкес келетін еріткіш болып табылады.

75-100 мл көлемді стақанға немесе колбаға 1 г бензой қышқылын, 50 мл суды құйып, қоспаны қайнағанға дейін жылытады; сол кезде бензой қышқылы толығымен ериді. Ыстық ерітіндіні кішкентай бүктеулі сүзгі

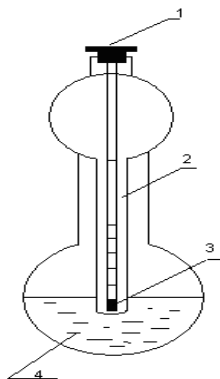
арқылы жылдам сүзеді (шыны құйғысы және сүзгісі бар колба кептіру шкафта жылытылған болуы керек). Сүзіндіні екі бөлікке бөледі. Ыдысты суық суға батырумен бір бөлікті тез суытады - сол кезде бензой қышқылы ұсақ кристалдар түрінде түседі. Ыстық ерітіндінің басқа бөлігін ауада баяу суытуға (20-25 мин.) қалдырады; бұл кездегі бөлінген бензой қышқылы әдемі үлкен пластиналы кристалдарды құрайды.

Қымыздық қышқылымен жұмыс істеген кезде, кішкентай стақанда немесе пробирканың ішінде 5 мл суда 2 г қышқылды ерітеді, жылытады, сонан соң жылдам сүзеді. Қымыздық қышқылы инелер түрінде кристалданады; кристалдардың көлемі суыту жылдамдығына тәуелді болады.

Бензой (немесе қымыздық) қышқылының алынған кристалдарын Бунзен колбасын және Бюхнер құйғысын қолданып, сорумен сүзеді. Қалдықты сүзетін қағазға салады және оны бұл қағазда кепкенше сығады.

Қайта кристалдандырылған және кептірілген қышқылды балқу температурасын анықтау үшін пайдаланады.

Тәжірибе 1. Балқу температурасын анықтау. Қатты органикалық зат үшін балқу температурасы сипаттамалы константа болып табылады. Балқу температурасын ішкі диаметрі 1 мм және биіктігі 40-50 мм болатын шыны капиллярда анықтайды. Зерттелген затты ступкада немесе сағаттық шыныда ұнтақтайды. Капиллярды толтыру үшін, оны ашық ұшымен заттың ішіне еңгізеді, біраз мөлшерін жинап алып, капиллярды дәнекерленген ұшымен үстелге тігінен қойылған ұзындығы 70-90 см болатын шыны түтікке лақтырады. Сол кезде зат капиллярдың түбіне қарай ауысады. Бұл операцияны биіктігі 3-5 мм жақсы тығыздатылған бағана алынғанша бірнеше рет қайталайды. 1-ші суретке сәйкес балқу температурасын анықтайтын аспап термометр және капилляр орнатылған ұзынмойынды колбадан және оған қондырылған кең пробиркадан тұрады. Ұзынмойынды дөңгелектүпті колбаға силикон, вазелин майын немесе глицерин құяды. Жоғарыда келтірілген сұйықтарды қолданатын аспаптарды 250 °С-тан жоғары емес температураға дейін жылытуға болады және міндетті түрде қорғаныс көзілдіріктерін немесе маскаларын кию қажет.



1— термометр; 2 – пробирка; 3 – сынамасы бар шыны капилляр; 4 – жылу тасымалдағышы бар колба (глицерин)

1-сурет – Балқу температурасын анықтайтын аспап

Капилляр термометрге резеңке сақинамен бекітеді. Капиллярдың ұшы термометрдің сынап шарымен бір деңгейде немесе сәл жоғары болу керек. Капилляры бар термометрді аспаптың ішіне орнатады және ерітіндінің температурасы минутына 5-7 °C-қа, ал балқу температурасының маңында минутына 1 °C-қа арту үшін электрплиткада жылытады. Заттың балқу температурасын заттың жұмсару моментінен және сұйық фазаның пайда болуынан бастап, заттың толық балқуына дейін температуралық интервалында санайды. Таза зат үшін бұл интервал 0,5-1 °C аспайды.

Егер заттың балқу температурасы белгілі болса, ал оның анықтауын тазалық дәрежесін орнату мақсатымен өткізсе, онда басында аспапты күтілетін балқу температурасынан шамамен 10°C-қа төмен жатқан температураға дейін тез жылытады, ал содан кейін жылытуды кемітіп, температураны баяу жоғарылатады (минутына 1 °C-тан көп емес). Анық балқу температурасы заттың тазалығының белгісі болып табылады. Заттың ішінде қоспалардың бар болуы балқу температурасының төмендеуіне әкеледі және температуралық интервалды ұлғайтады.

Нәтижелерді өңдеу. Тазаланған заттың балқу температурасы бойынша тәжірибелік мәндерді 1-ші кестедегі анықтамалық мәндермен салыстырыңыздар және тазалық дәрежесі бойынша қорытынды жасаңыздар.

1-кесте – Лабораториялық жұмыстың нәтижелері

Заттың атауы	Химиялық формуласы	Молярлық массасы	Қайнау температурасы, °C	Балқу температурасы, °C (анықтамалық мәндер)	Балқу температурасы, °C (тәжірибелік мәндер)
Су					
Бензой қышқылы					
Қымыздық қышқылы					

Возгонка. Возгонка деп қатты заттың қыздырғанда, сұйықтыққа айналмай, тікелей буға айналуын атайды. Бұл әдіс төмен температурада тез буға айналатын қатты заттарды тазарту үшін қолданылады. Возгонка әдісінің айырмашылығы: а) өте таза зат алуға болады, б) тазартатын зат өте аз мөлшерде болса да осы әдісті қолдануға болады.

Возгонка әдісін жүргізу үшін тазартатын затты фарфор чашкасына салып бетін ұсақ тесіктелген фильтр қағазымен жауып, қағаз үстіне шыны воронкамен жабамыз. Воронканың төбесін мақтамен тығындаймыз. Фарфор чашкасындағы тазартатын затты жайлап қыздырамыз. Воронканың қабырғасына кристалдар тұра бастағанда, қыздыруды баяндатамыз да 30 минут күтеміз. Сонда бөлінген бу қағаздың уақ тесіктерінен өтіп,

воронканың қабырғасында салқынлап, кристалға айналады да қағазына түсіп жиналады. Возгонка біткен соң электр плитасын сөндіріп, приборды суытамыз. Түзілген кристалды жинап, өлшеп, балқу температурасын анықтаймыз.

Заттың аты, формуласы.	Возгонкаға дейіні салмағы.	Заттың граммы.	Заттың шығымы.	Балқу температурасы.	
				Анықталған	Анықтама кітабы б-ша.
1	2	3	4	5	6

Экстракция. Экстракция деп бөліп алатын заттың бір фазадан екінші фазаға өтуін атайды. Бұл әдіс араласқан заттардың белгілі ерітіндіде әртүрлі еруіне негізделген, сондықтан бөліп алатын затты ғана ерітетін (қосылыстағы қалған заттарды ерітпейтін) ерітінді таңдай білу бұл әдістің негізі. Көпшілік жағдайда экстракциялау әдісі заттың судағы ерітіндісінен белгілі органикалық еріткішпен бөлу үшін қолданылады. Егер таңдаған еріткішіміз бөлетін затты судан гөрі жақсырақ ерітетін болса экстракциялау әдісі үшін өте ыңғайлы жағдай. Заттың екі сұйықтық фазасының арасына үлесуі (орналасуы) Нернст заңына бағынады.

$$C_a / C_b = K$$

Тепе-теңдік жағдайдағы екі өзара араласпайтын сұйықтықтағы еріген заттардың концентрациясының қатынасы белгілі температурада тұрақты сан болатынын жоғарыдағы формуладан көреміз. Концентрациялардың бұл қатынасын ‘үйлесу коэффициенті’ деп атайды. Затты судағы ерітіндісінен экстракциялағанда диэтил эфирін, бензолды, хлороформды, дихлорлэтан, төртхлорлы көміртегін, пертолейн этил ацетаты т.б. қолдануға болады. Экстракциялау үшін ерітіндіні таңдағанда мына жағдайларды ескеу керек: а)таңдаған ерітіндіміз екінші фазада нашар ерісін, б)таңдаған ерітіндідегі заттың еруі бұрынғы ерітіндіден гөрі күштірек болу керек, в)таңдаған ерітіндінің қайнау температурасы не ғұрлым төмен болса, соғұрлым затты тазарту үшін айдау оңай болады. Экстракциялағанда таңдаған ерітіндіні аз мөлшерде алып бірнеше рет қайталап құйып шайқау керек. Ол үшін әуелі бастапқы бөлуге алынған.

Заттың қайнау температурасын анықтау. Балқу температурасын анықтайтын приборда қайнау температурасын анықтауға болады. Бір басы тұйықталған диаметрі 3-4мм ұзындығы 4-5см шыны түтікке 0,2-0,3мл сұйықтықты құйып, оның ішіне бір басы тұйықталған диаметрі 0,2-0,5мм

ұзындығы 7-10см шыны түтікті ашық басын төмен қаратып салады. Шыны түтікті ішіндегі сұйықтығымен термометрдің сынап бағанасына орнатады да қыздырады. Шыны түтіктегі сұйықтықтан тез-тез көпіршіктер бөліне бастағаны заттың қайнағаны болып есептелінеді, осы температураны қайнау температурасы деп есептейді. Көпіршік тез-тез бөлінгенде қыздыруды тоқтатқанда көпіршіктің бөлінуі тоқтаса осы уақыттағы термометрдің көрсеткішін заттың нақты қайнау температурасы деп есептейді. Қайнау температурасын анықтағанда баяу қыздырған жөн, қатты қыздыру шыны түтіктегі сұйықтықты қайнау температурасына қайнатып, бұға айналдырып жіберуі мүмкін.

Бақылау сұрақтары

1. Ерітіндіден қайта кристаллизациялау неге негізделген? (тәсілдің мәні).
2. Еріткіш қалай таңдалады?
3. Қайта кристаллизациялау кезіндегі операциялардың реті қандай?
4. Таңдалған еріткіш қандай талаптарды қанағаттандыру қажет?
5. Түсті боялған ластанулардан тазалау қалай өткізіледі?
6. Ыстық ерітіндіні суыту жылдамдығы кристалдардың көлеміне, тазалау дәрежесіне қалай әсер етеді?

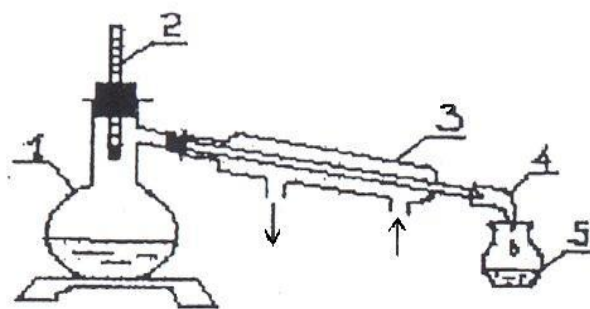
Органикалық затты атмосфералық қысымда айдау

Жұмыстың мақсаты: айдау арқылы мұнайды фракцияларға бөлу; фракцияның көлемін анықтау.

Теориялық бөлім: Айдау процесі дегеніміз лайықты аппаратта заттың қайнауға дейін қыздырылуы және түзілетін будың конденсациялануы. Айдаудың мақсаты дара сұйық затты ұшқыш емес қоспалардан немесе басқа жоғары қайнайтын заттардан айыру болып табылады.

Айдау процесін өткізу үшін 2-ші суретте көрсетілгендей аспап жиналады. Ол Вюрц колбасынан, термометрден, тура бағытты төмен ағатын тоңазытқыштан, аллонжтан, схемаға сәйкес қыздыруға арналған құралдан, қабылдағыштан тұрады. Аспапты муфталармен және ұстағыштармен қамтамасыз етілген 2 штативқа бекітеді. Аспапты жинағанда келесіге көңіл аудару қажет:

- термометр айдау колбасына қатаң вертикал түрде орналастырады. Термометрдегі сынапты шар түтік аузынан шамамен 0,5 см төмен орналасуы және айдалатын сұйықтардың буымен толық шайылуы қажет;
- су тоңазытқышқа төменгі тесігі арқылы келеді, ал жоғарғы тесігі арқылы шығады;
- аспап, 2 суретте көрсетілгендей, солдан оңға қарай жиналады.



1 – айдау колбасы; 2 – термометр; 3 – тоңазытқыш; 4 – аллонж;
5 – қабылдағыш

2-сурет – Мұнайды айдауға арналған аспап

Жұмыстың мәні. Вюрц колбасын айдауға арналған сұйықпен берілген көлемде (колбаның сыйымдылығынан 2/3-тен аспайтындай) толтырады. Сұйықтың біркелкі қайнауы үшін колбаға бірнеше «қайнағыш» орналастырылады (жылтыратпаған фарфор кесектері). Суды ашады да, аспапты қыздырады. Колбада біркелкі баяу қайнау болу үшін қыздыруды бақылап отыру қажет. Өте тез қыздырғанда булар аса қызып кетеді. Айдау температурасын қағазға жазып отырады. Температура сұйықтың негізгі массасы айдалғандағы температурадан 2 – 3 °C жоғары көтерілгенде, айдауды аяқтайды. Айдауды аяқтаған соң дистиллят көлемін өлшейді.

Жұмыстың орындалуы. 100 мл-лік Вюрц колбасына 60-70 мл мұнай құйып, бірнеше «қайнағыш» тастайды. Суды ашады. Колбаны абайлап жабық плитkada немесе құмды моншада қыздырады. Дистиллятты пробиркаларға немесе өлшейтіні цилиндрлерге жинайды, келесі фракциялардың көлемін өлшейді:

- 1) 70 °C дейін – петролей эфири;
- 2) 70-90 °C – лигроин;
- 3) 90-120 °C – «жеңіл» бензин;
- 4) 120-150 °C – «орташа» бензин;
- 5) 150-280 °C – керосин.

Нәтижелерді өңдеу. Фракцияның көлемдік (мл) және пайыздық (%) құрамы бойынша тәжірибелік мәліметтерді 2-ші кестеге жазыңыздар. Жұмыста қандай мұнай («жеңіл», «орташа», әлде «ауыр») қолданғаны туралы қорытынды жасаңыздар.

2-кесте – Лабораториялық жұмыстың нәтижелері

Фракция атауы	Айдаудың температуралық интервалы, °C	Фракция көлемі, мл	Фракцияның %-тік құрамы

Фракциялық айдау. Егер араласқан сұйықтықтардың қайнау температурасы бір-біріне жақын болса, яғни қайнау температураларының бір-бірінен айырмашылығы аз болса, оларды бір-біріне бөлу, немесе тазарту үшін фракциялық айдау қолданылады. Егер жей еуданда араласқан сұйықтықтар буға айналған бойда мұздатқышқа өтып салқындатылса, фракциялық айдауда түзілген будың бәрі мұздатқышқа өтпейді, біразы қайтіп аудау колбасына кұйылады. Себебі, бастапқы қыйнағанда буға бір емес бірнеше сұйықтық бірден айналуы мүмкін, сондықтан, температурасы жоғарырақ бу мұздатқышқа өтеді, сол төмен температуралысы айдау колбасына қайта олалады, сөйтіп сатылы айналады. Айдалған заттың тазалығы араласқан сұйықтықтың табиғатына, айдау қондырғасындағы дефлегматордың құрылысына байланысты.

Фракциялық айдауға қолданылатын қондырғының құрамына түбі дөңгелек колба, дефлекматор, Вюрца колбасы, термометр, мұздатқыш, аллонж, қабылдағыш колба және қыздырғыш енеді.

Бақылау сұрақтары

1. Айдау процесі заттардың қандай қасиеттеріне негізделген?
2. Атмосфералық қысымдағы айдау қашан қолданылады?
3. Айдау кезінде термометрді қалай орналастырады?
4. Айдау кезіндегі қатты соққыларды қалай болдырмауға болады?
5. Тура бағытты тоңазытқыш қашан қолданылады?
6. Жеңіл қайнайтын сұйықтардың салқындатқыш режимі қандай болуы керек? Аса қайнайтын сұйықтардың ше?

Органикалық заттарды сулы бумен айдау

Жұмыстың мақсаты: Сулы бумен айдау арқылы техникалық скипидарды шайырлы қоспалардан және техникалық анилинді тотығу өнімдерінен тазалау.

Теориялық бөлім. Сулы бумен айдау органикалық заттарды лаборатория мен өндірісте бөлудің және тазалаудың кең тараған әдістерінің бірі. Бұл әдіс көбінесе суда ерімейтін, химиялық әрекеттеспейтін заттарға қолданылады. Сулы бумен айдауды келесі жағдайларда өткізеді:

- аса жоғары температурада қайнайтын немесе ыдыраусыз айдауға ұшырамайтын заттарды қоспалардан бөлу және тазалау үшін;
- шайырлы қоспалармен аса ластанған заттарды тазалау үшін;
- заттардың қоспасындағы бір зат су буымен ығыстырылатын болса, мысалы табиғи шайырлар мен майлар фракциялары бумен ұшқыш және ұшқыш емес түрлерге бөліне алады.

Су буының қысымы температура асқан сайын, ерімейтін заттың бу қысымы да артады. Егер айдау температурасы кезінде бу қысымы артық және берілген заттың молекулярлық массасы көп болса, сулы бумен айдау

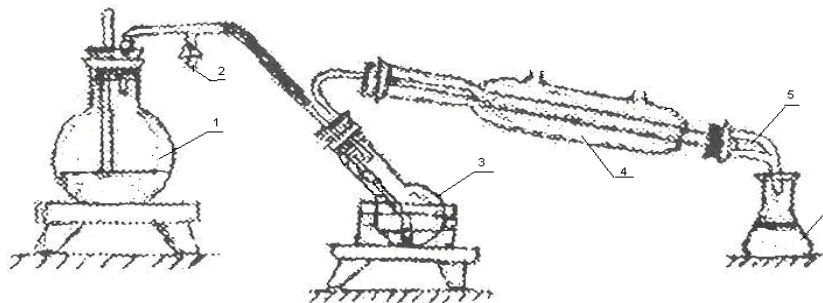
жеңіл және тезірек болады. Су буымен айдауды 3-ші суретте көрсетілгендей аспапта өткізеді. Бұл аспап бутүзілгіштен, айдау колбасынан, ұзын тоңазытқыштан, аллонжтан және қабылдағыштан құралған. Түтік арқылы бу колбаға барады, сондықтан түтік колбаның түбіне жақын орналасу керек. Сұйықтың серпілуін болдырмау үшін сұйықтықты қабылдағыш ретінде ұзын мойынды колбаларды таңдау керек және жоғары шашырайтын заттар бу өткізгіш түтікке тимейтіндей етіп колбаны сәл көлбеу қылып орналастыру қажет. Бутүзілгіш пен айдау колбасының арасына субөлгіш орналастырылады.

Реактивтер: скипидар; анилин.

Құрал-жабдықтар: су буымен айдауға арналған аспап; қыздыруға арналған аспаптар; бөлгіш құйғы.

Жұмыстың орындалуы. Бутүзілгішті $2/3$ көлеміндей дистильденген сумен толтырыңыз. Айдау колбасына колбаның $1/3$ көлеміндей скипидар қосыңыз (анилин немесе басқа затты оқытушының айтуымен ғана). Бутүзілгіш пен айдау колбасының қыздырғышын жағыңыз. Бутүзілгіштегі су қайнаған соң субөлгіштің резиналы түтігін қысқышпен жауып, айдау процесін бастаңыз. Екі компоненттің де түзілген бу қоспасы тоңазытқышта конденсацияланады да, эмульсия қабылдағышқа барады.

Тоңазытқыштан таза су аға бастағанда, айдау процесі аяқталады. Қыздырғышты өшіріңіз де, субөлгіштің резиналы түтігіндегі қысқышты ашыңыз. Эмульсияны бөлгіш құйғыға ауыстырыңыз және қабаттанудан соң ығыстырылатын затты бөліп алыңыз.



1 – бу түзгүш; 2 – конденсат ағызғыш; 3 – айдау колбасы; 4 – Либих тоңазытқышы; 5 – аллонж; 6 – қабылдағыш

3-сурет – С буымен айдауға арналған аспап

Егер ығыстырылатын заттың тығыздығының мәні судың тығыздығына жақын мән болса, заттың шығуын арттыру үшін хлорлы натрий қосады. Сол кезде органикалық заттың суда ерігіштігі төмендейді де, қоспаның қабаттарға бөлінуіне әкеледі (себебі сулы ерітіндінің тығыздығы артады).

Тәжірибенің нәтижелерін өңдеу. Мәліметтерді 3-ші кестеге жазыңыз да, % шығынын анықтаңыз.

3-кесте – Лабораториялық жұмыстың нәтижелері

Заттың атауы	Химиялық формуласы	Молекулалық масса	$t_{\text{қайнау}}, ^\circ\text{C}$	Тығыздығы, г/см^3

Бақылау сұрақтары

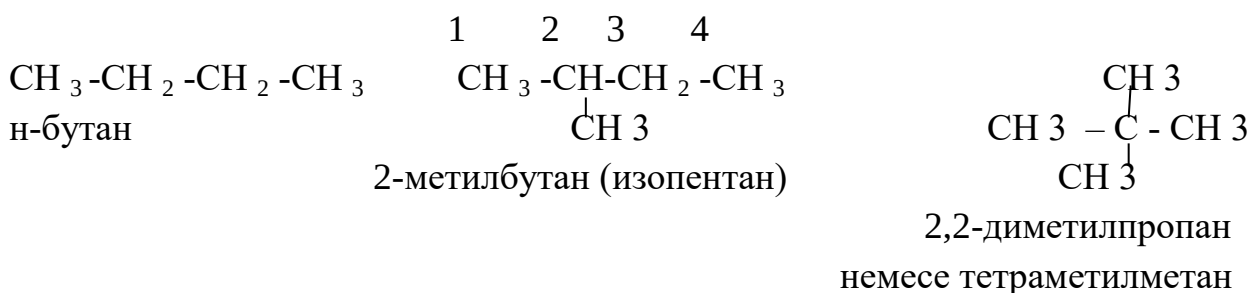
1. Су буында айдау қандай жағдайда қолданылады?
2. Вакуум астындағы және қысым астындағы айдау қандай жағдайда қолданылады?
3. Шамамен 200-300 $^\circ\text{C}$ қайнайтын сұйықтарды қалай айдайды?
4. Бөлшектеп айдау процесі қалай жүргізіледі?
5. Ректификация дегеніміз не?
6. Кері тоңазытқыш қандай жағдайда қолданылады?

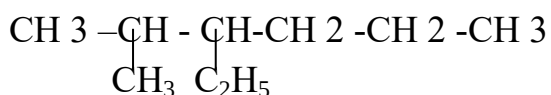
№ 3 Зертханалық жұмыс

Алкандар

Қаныққан көмірсутектер немесе парафиндер – молекулаларындағы көміртек атомдары өзара дара байланыс арқылы қосылған, көміртек пен сутек атомдарынан тұратын органикалық заттар. Қаныққан көмірсутектердің ең қарапайымы –метан. Алкандардың жалпы формуласы – $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ және оларға –ан жұрнағы тән. Қаныққан көмірсутектерге метан, этан, пропан, бутан және т.б. жатады. Алғашқы төрт мүшесі - газдар, пентаннан C_5H_{12} бастап $\text{C}_{16}\text{H}_{34}$ -ке дейінгілері - сұйық заттар, ал $\text{C}_{17}\text{H}_{36}$ –дан бастап әрі қарай - қатты заттар.

Гомологтық қатарда көмірсутектердің физикалық қасиеттерінің өзгеруі байқалады: молекулалық массалары артқан сайын балқу, қайнау температурлары және тығыздықтары өседі. Гомологтық қатарда бутаннан бастап изомер болады және тізбекте көміртек атомдарының саны артқан сайын изомерлері де көбейе береді. Алкандардың барлығы сутекпен қаныққан, көміртек атомы sp^3 гибридтену күйінде болады. Алкандардың алғашқы он мүшесіне атау берілген. Оларды тармақталмаған көміртек тізбегінен тұратындығын көрсету үшін атауына n (нормаль) әрпі қосылады. Мысалы,





2-метил-4-этилгексан

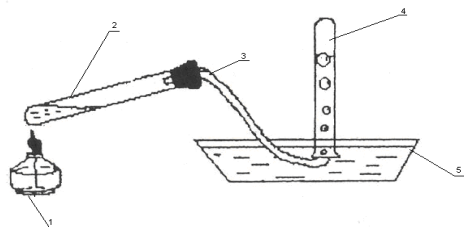
Жұмыстың мақсаты: Қаныққан көмірсутектердің алынуы және қасиеттерімен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: метанды алуға арналған қоспа-сусыз натрий ацетаты және қыздырылған натронды ізбес (1:2); 5%-тік натрий карбонаты, бром суы (қаныққан), бром, сұйық қаныққан көмірсутектер, 1%-тік калий перманганаты, концентрлі күкірт қышқылы, концентрлі азот қышқылы, 5%-тік бромның төртхлорлы көміртектегі ерітіндісі, 25 %-тік аммиак, көк лакмус қағазы.

Құрал-жабдықтар: ұзындығы 10-12 см каучук түтігі жалғанған газөткізгіш түтік, тигель қақпағы, кристалдағыш, оттегі бар газометр, шыны цилиндр не стакан (200 мл), имек газөткізгіш түтік, кәрлен кесе.

Тәжірибе 1. Метанның алынуы және қасиеттері

а) *Метанның алынуы және жануы.* Құрғақ пробиркаға метанды алуға арналған қоспаны (натронды ізбес ($\text{CH}_3\text{COONa} + \text{NaOH}$)) себеді. (қабат биіктігі 4 см болуы керек). Қоспаны метан пробиркадан еркін шығатындай етіп араластырып, газөткізгіш түтігі бар тығынмен жабады. Кейін пробирканы штативке қисайта орналастырады.



1 – спиртті жанғыш; 2 – пробирка; 3 – резеңке түтікше; 4 – газ жинағыш пробирка; 5 – ыдыс

4-сурет – Метанды алуға арналған аспап

Штативке екі пробирка қояды: біреуінде 3 мл калий перманганаты мен 1 мл натрий карбонатының қоспасы бар; екіншісінде -3 мл бром суы.

Алдымен пробирканы түгелімен, кейін қоспасы бар бөлігін қыздырады. Әуелі пробиркадан ауа шығады, кейін метан бөлінеді. Метанды газөткізгіш түтіктің ұшынан жағады. Ол көгілдір болып жанады. Жалынға тигельдің қақпағын ұстайды.

Неліктен қақпақта қара күйе түзілмейді? Метанды натрий ацетаты мен натрий гидроксидінен алу және жану реакциясының теңдеуін жазыңдар.

б) *Метанның бром суына және калий перманганатының сулы ерітіндісіне қатынасы.* Газөткізгіш түтікті бром суы бар пробиркаға салып, 1 мин метанды жібереді. *Бром суының түсі жойыла ма? Кейін метанды калий перманганатының ерітіндісі арқылы өткізеді. Не байқалады? Қорытынды жасаңыздар.*

в) *Метанның оттектен қоспасының қопарылуы.* Метанды алуға арналған қоспасы бар пробирканы қыздырады, газөткізгіш түтіктің ұшын суы бар ыдысқа салады. Газ көпіршіктері жақсы бөлінген кезде суға толтырылған пробирканы түтіктің иілген жеріне кигізеді де, 1/3 көлеміне дейін метанды жинайды. Қалған 2/3 бөлігін газометрдегі оттегімен толтырады. Кейін пробирканы бас бармақпен жауып, метан мен оттекті араластырады. Пробирканы орамалға орап, ұшын жанарғыға апарады. Қопарылыс байқалады. Неліктен метанның 1 көлеміне оттектің 2 көлемін алу керек? Егер мұндай қатынас болмаса, қопарылу байқалмайды.

Тәжірибе 2. Сұйық қаныққан көмірсутектермен реакция

а) *Алкандардың калий перманганатының сулы ерітіндісіне қатынасы.* Пробиркаға 1мл қаныққан көмірсутекті, 1 мл 5%-тік натрий карбонатын, кейін тамшылатып калий перманганатын құяды. Калий перманганатының күлгін түсі өзгере ме? Қорытынды жасаңыздар.

б) *Алкандардың концентрлі күкірт қышқылына қатынасы.* Құрғақ пробиркаға 1 мл қаныққан көмірсутекті және 1 мл конц. күкірт қышқылын құяды. Пробирканы 2-3 мин шайқайды. Қандай өзгерістер болады? Қоспа қызып кете ме? Қорытынды жасаңыздар.

в) *Қаныққан көмірсутектердің концентрлі азот қышқылына қатынасы.* 1 мл қаныққан көмірсутекке 1мл концентрлі азот қышқылын құяды да, қоспаны 2-3 мин шайқайды. Қорытынды жасаңыздар.

г) *Алкандарды бромдау.(Тартпа!)* Құрғақ пробиркаға 1 мл қаныққан көмірсутекті құйып, үстіне 5%-тік бромның төртхлорлы көміртектен ерітіндісін қосады. Пробирканы салқында араластырады. Бромның түсі өзгере ме? Кейін қоспаны су моншасында қыздырады. Бромның түсі баяу жойылып, газ тәрізді бромсутек түзіледі. Оны біріншіден, көк лакмус қағазының түсінің өзгеруінен, екіншіден, 25%-тік аммиак ерітіндісіне батырылған шыны таяқшаны пробиркаға салғандағы тұманның түзілуінен анықтайды.

Реакция теңдеулерін жазыңдар. Алкандардың броммен әрекеттесуі қандай механизм бойынша жүреді? 2-метилпентанның бромдануы мысалында реакция теңдеуін жазыңдар.

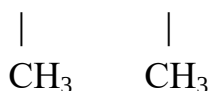
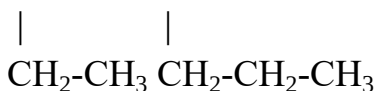
д) *Сұйық алкандардың жануы. (Тартпа!)* Кәрлен кесеге 1 мл сұйық алканды құйып, қыздырады. Неліктен метанға қарағанда сұйық алкандар жақсы жанады. Метан мен гександағы көміртек пен сутектің проценттік құрамын есептеңдер. Пентанның, гексанның, октанның жану реакция теңдеуін жазыңдар.

Тапсырма:

1. Көмірсутектерге қандай қосылыстар жатады? Қаныққан көмірсутектер деген не? Мысал келтіріңіз.
2. Гомологтық қатар, гомологтық айырым деген не?
3. Метанның табиғатта таралуын айтып, құрылымдық формуласын жазып және молекуласының пішінін сызыңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Метанның оттегімен, хлормен әрекеттесу реакция теңдеулерін жаз.
2. Қаныққан көмірсутектердің формуласын пайдаланып, көміртек атомдары 5 және 10 болатын көмірсутектердің формуласын жаз.
3. Қаныққан көмірсутектердің физика-химиялық қасиеттерін сипатта. Олар қайда қолданылады?
4. Халықаралық номенклатура бойынша мына көмірсутектер қалай аталады?



5. Қалыпты жағдайда 89,6 л метан түзілуі үшін қанша грамм натрий гидроксиді мен натрий ацетаты керек?
6. 3,2 г көмірсутек жанғанда 4,5 г су және 9,9 г көміртек (IV)оксиді түзілді. Көміртектің сутекпен салыстырғандағы тығыздығы 64 екенін ескеріп, оның формуласын құрастыр.
7. 1 кг гександы жағу үшін құрамында 20% оттегі бар ауаның қанша көлемі керек?
8. Органикалық заттың ауа бойынша тығыздығы 3,93-ке тең. Оның құрамында 84,21% көміртек және 15,79% сутек бар. Көмірсутектің формуласын табыңыз.
9. 2,5 диметил, 3-метил-3-этилпентан, 2-метил-4-изопропилгептан, 2,4-диметилоктанның құрылымдық формулаларын жазыңыз.

10. Қанықпаған көмірсутектерді гидрлеу арқылы; галогентуындыларды тотықсыздандыру арқылы 3-этилгептанды алу реакцияларын жазыңыз.

11. Изобутанды алу реакцияларын және оны нитрлеу реакциясын жазыңыз.

12. Берілген көмірсутектердің 2-этил-6-изопропилгексан, 2,2-диметил-1-изопропилпентан, 4-изобутил-7,7-диметилоктан қайсысының атын дұрыс аталмаған? Дұрыс атау беріңіз.

Әдебиет: 19-25

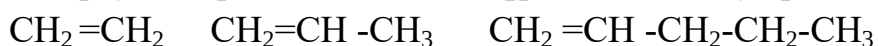
№ 4 Зертханалық жұмыс

Алкендер

Молекулаларының құрамында көміртек атомдарының арасында қос немесе үш байланыстары бар қосылыстарды қанықпаған көмірсутектер деп атайды. Қанықпаған көмірсутектердің аса маңызды өкілдері – этилен және ацетилен. Этиленнің гомологтық қатарындағы қосылыстар C_nH_{2n} жалпы формуласымен өрнектеледі.

Рационалды номенклатура бойынша этилен көмірсутектері сәйкес қаныққан көмірсутектердің атына **-илен** жұрнағын қосу арқылы аталады. Мысалы, этан- этилен, пропан –пропилен, бутан-бутилен және т.б.

Орынбасарлы номенклатура бойынша этилен көмірсутектері метан көмірсутектерінің атына –ен жұрнағын жалғау арқылы аталады. Мысалы,



Этен

пропен

пентен-1



бутен-2

2-метилпропен-1

Этиленді көмірсутектердің халықаралық жалпы атауы - алкендер. Бір қос байланысы бар алкендерді олефиндер деп атайды.

Жұмыстың мақсаты: Қанықпаған көмірсутектердің алынуы және қасиеттерімен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: этиленді алуға арналған қоспа (96%-тік этил спирті мен концентрлі күкірт қышқылы 1:2), бром суы (қанық.), 1%-тік және 2%-тік $KMnO_4$ ерітіндісі, 10%-тік Na_2CO_3 , концентрлі күкірт қышқылы, қанықпаған сұйық көмірсутектер, төртхлорлы көміртектегі 3% бром ерітіндісі, концентрлі азот қышқылы, көк лакмус қағазы.

Құрал-жабдықтар: этиленді алуға арналған құрал, қыздырғыштар, натронды ізбесі бар хлоркальций және газөткізгіш түтіктер, тигель қақпағы,

полиэтилен (үгінділер, түтік), химиялық стакандар (100мл), пинцет, асбест торы, сүзгі қағазы.

Тәжірибе 1. Этиленнің алынуы және қасиеттері

а) *Бром суымен этиленнің реакциясы.* Құрғақ пробиркаға 5 мл этиленнің қоспасын құяды. Күкірт қышқылымен этанолды араластырғанда этилкүкіртқышқылы түзіледі - оны күрделі эфир қышқылы дейді. Этилкүкіртқышқылының түзілу реакциясын жазыңыз.

Реакциялық қоспаға бірнеше қайнатқыштарды қосады (фарфор үгінділері, кварцты құм және т.б.) - реакциялық қоспаны біртекті қайнату үшін, оны мықтылап жауып газды өткізгіш трубкамен штативке бекітеді. Газды өткізгіш трубканың ортасына натронды ізбест суы толтырылған хлорлыкальций трубкасын орнатады, мақталы тампонмен мықтылап екі жағын жабамыз. Натронды ізбест суы түйіршік түрінде болуы шарт, газтәріздес заттар оның ішінде емін-еркін жүруі керек (абайсыздан келеңсіз жағдайлар болуы мүмкін: егер газдың шығу жағдайы жабық болса, онда концентрленген күкірт қышқылды реакциялық қоспасы бар қайнатқыш ұшып кетуі мүмкін).

Пробиркаға 2 мл бром суын құйып штативке орналастырамыз. Пробиркадағы этилен қоспасын абайлап қыздырамыз, көбіктенген сұйықтықтың хлоркальций түтігіне өтіп кетпеуін бақылау керек. Бөлінген этиленді бром суында өткізеді.

Этилкүкіртқышқылын этиленнен түзілу реакция теңдеуін жазыңыз. Этил спиртінің күкіртқышқылда дегидратациясынан басқа қосымша реакциялар жүреді. Соның бірі тотығу-тотықсыздану реакциясы. Концентрлі күкірт қышқылы жоғарғы температурада органикалық затты көміртек және көміртек (IV) оксидіне тотықтырады-реакциялық қоспа қараяды. Бром суымен әрекеттесетін қышқыл күкірт (IV) оксидіне тотықсызданады. Сондықтан этиленді күкіт (IV) оксидіне бөледі. Қышқылдық оксидтерді (SO_2 , CO_2), хлоркальций түтігіне салынған натронды ізбеспен сіңіріледі.

SO_2 , CO_2 оксидтерінің натронды ізбеспен әрекеттесу реакция теңдеуін жазыңыз. Этилен бром суымен электрофильді механизм бойынша әрекеттеседі (А Е) . Мұнда су қандай рөл атқарады?

б) *Этиленнің KMnO_4 -тің сулы ерітінді реакциясы (Вагнер реакциясы).* Пробиркаға 2 мл 2% -тік KMnO_4 ерітіндісін құйып, үстіне 0,5 мл 10%-тік сода ерітіндісін қосады да, этилен жібереді. KMnO_4 ерітіндісінің күлгін түсі жойылады, мақта тәрізді қоңыр тұнба түзіледі. Егер этиленді ұзақ жіберсе, тұнба еріп кетеді. Вагнер реакциясы жағдайында этиленді тотықтырғанда екі

атомды спирт этиленгликоль түзіледі. Этиленнің KMnO_4 -тің сулы ерітіндісімен әрекеттесу реакция теңдеуін жазыңдар. Вагнер реакциясы еселік байланыстарға сапалық реакция болып табылады.

в) *Этиленнің қышқылдық ортада тотығуы.* Пробиркаға 2 мл 1%-тік KMnO_4 және 1 тамшы концентрлі күкірт қышқылын құяды. Үстінен этилен жібереді. Ерітінді тез түссізденеді, қоңыр тұнба түзілмейді. Этиленнің KMnO_4 -пен қышқылдық ортада тотығуының реакция теңдеуін жазыңдар.

г) *Этиленнің жануы.* Газөткізгіш түтіктің ұшында этиленді жағады. Этилен ашық жалынмен жанады. Этилен жалынына тигель қақпағын ұстайды. Қақпақта неге қара дақ пайда болды? Этилен молекуласындағы көміртек пен сутектің массалық үлесін табыңдар.

Тәжірибе 2. Этилен қатарындағы сұйық қанықпаған көмірсутектердің қасиеттері

а) *Қанықпаған көмірсутектерді бромдау. (Тартпа!)* Құрғақ пробиркаға 1 мл қанықпаған көмірсутек құйып, үстіне 3%-тік бромның төртхлорлы көміртектегі ерітіндісін қосады. Егер сары түс баяу жойылса, қоспаны ыстық суы бар моншада қыздырады. Пробиркаға көк лакмус қағазын апарады.

Бромның 2-метилбутен-2-ге қосылу реакция теңдеуін жазыңдар. 1 г 2-метилбутен-2-ні бромдау үшін неше грамм 3%-тік бром ерітіндісі керек?

б) *Алкендердің KMnO_4 сулы ерітіндісімен тотығуы (Вагнер реакциясы).* Пробиркаға 1 мл 10% қанықпаған көмірсутекті құйып, үстіне тамшылатып 2%-тік KMnO_4 ерітіндісін қосады. Ерітіндінің күлгін түсі жойылады, қоңыр түсті тұнба пайда болады.

2-метилбутен-2-нің KMnO_4 -тің сулы ерітіндісімен әрекеттесу реакция теңдеуін жазыңдар. Бром суымен және KMnO_4 -пен реакция еселік байланысқа сапалық реакция болып табылады.

в) *Алкендердің концентрлі күкірт қышқылымен реакциясы.* Құрғақ пробиркаға 1 мл қанықпаған көмірсутекті құйып, үстіне 1мл концентрлі күкірт қышқылын қосады. Қоспаны бірнеше мин шайқайды. Егер қоспа қатты қызып кетсе, пробирканы салқын сумен суытады. Алкен қабаты жойылып, қоспа қоңыраяды. Алкилкүкірт қышқылының түзілу реакция теңдеуін жазыңдар.

Концентрлі күкірт қышқылымен реакция қаныққан көмірсутектерді қанықпаған көмірсутектер қоспасынан тазарту үшін қолданылады.

г) *Алкендердің концентрлі азот қышқылымен әрекеттесуі.* Құрғақ пробиркаға 1мл қанықпаған көмірсутегін құйып үстіне 1 мл концентрленген азот қышқылын құйып абайлап араластырады. Егер реакция баяуласса, онда реакция қоспасын энергиялық түрде бірнеше рет

араластырады. Қоспа қызып, қоңыр тұнба пайда болады. Күрделі қоспа түзіледі.

Қандай спектральды әдіспен алкендерде екі қоспа түзілуін анықтауға болады?

Тәжірибе 3. Полиэтиленнің қасиеттері

а) Полиэтиленді үгінді немесе түйіршік түрінде суы бар стаканға салады. Ол судан жеңіл болған соң су бетінде қалқып жүреді.

б) Таза пробиркаға 2 мл концентрленген күкірт қышқылын құйып үстіне полиэтилен түйіршіктерін салады. 2-3 минут өткен соң полиэтиленді күкірт қышқылынан бөліп алып, сумен шайып, өзгермегенін көреді.

в) Полителен түйіршіктерін асбест торына салып қыздырады, сол кезде ол жұмсарады. Шыны таяқшамен оған белгілі бір форма беріп, суытады. Салқындатылған түрде ол өзінің формасын жақсы ұстайды.

Тапсырма:

1. Қанықпаған көмірсутектерге қандай қосылыстар жатады? Олардың циклоалкандардан айырмашылығы неде?

2. Этилен молекуласында σ - және π -байланыстар қалай түзіледі?

3. Этилен қатарындағы көмірсутектердің физикалық қасиеттері қалай өзгереді?

Бақылау сұрақтары:

1. Этилен көмірсутектерінің химиялық қасиеттерін сипаттайтын реакция теңдеулерін жазыңдар.

2. Молекулалық формуласы C_5H_{10} болатын қосылыстың изомерлерін жазып, аттарын ата.

3. Қалыпты жағдайда 92 г этил спиртінен 40 л этилен алынды. Теория жүзіндегі мөлшерімен салыстырғанда этиленнің шығымы қандай?

4. 6 л алкенді жағу үшін 27 л оттегі қажет болды. Алкеннің формуласын анықтап, бөлінген CO_2 көлемін табыңыз.

5. Массасы 1,4 г алкен 107 г 3% бром суын түссіздендірді. Алкеннің формуласын табыңдар.

6. 5,6 л этилен броммен әрекеттесіп, 42,3 г 1,2-дибромэтан түзілді. Өнімнің шығымын есептеңіз.

7. Алкенді калий перманганаты ерітіндісінен өткізгенде түзілген тұнбаның массасы алкен массасынан 2,07 есе ауыр. Алкеннің формуласы қандай?

8. 4-метилпентен-1 қосылысынан 4-метилпентен-2 қосылысын алыңыз және оның калий перманганатының концентрлі ерітіндісімен тотығу реакциясын жазыңыз.

9. 2-бром-2-метилбутанға сілтінің спирттік ерітіндісімен әсер еткенде қандай көмірсутек түзіледі? Түзілген көмірсутектің тұз қышқылы және күкірт қышқылымен әрекеттесуін жазыңыз.

10. 2-метилгексен-3, 2,3-диметилпентен-1, 2,2,4-үшметилпентен-3, 2,5,5-үшметилгептен-3, 2,2,6-үшметилоктен-4 көмірсутектерінің құрылымдық формулаларын жазыңыз.

Әдебиет: 8-16

№ 5 Зертханалық жұмыс

Алкиндер

Қанықпаған көмірсутектердің тағы бір класына ацетилен көмірсутектері жатады. Бұл кластың алғашқы өкілі ацетилен – су аз еритін, ауадан жеңіл түссіз газ. Ацетилен көмірсутектері алкиндер деген жалпы атауға ие. Бұл класс қосылыстарының молекулалары үш байланысты болып, сутекті оңай қосып алуға бейім келеді. Жалпы формуласы – C_nH_{2n-2} .

Халықаралық номенклатура бойынша алкиндер сәйкес қаныққан көмірсутектер аттарына –ин жұрнағын жалғау арқылы аталады.

Мысалы,

$HC\equiv CH$	$HC\equiv C-CH_3$	$HC\equiv C-CH_2-CH_3$	$HC\equiv C-(CH_2)_2-CH_3$
этин (ацетилен)	пропин-1	бутин-1	пентин-1

Ацетиленнің гомологтық қатарында изомерия көміртек атомдарының тармақталуына және үш байланыстардың орналасу ретіне қарай түзіледі:

$HC\equiv C-CH_2-CH_2-CH_3$	$H_3C-C\equiv C-CH_2-CH_3$	$HC\equiv C-\underset{\substack{ \\ CH_3}}{CH}-CH_3$
пентин-1	пентин-2	3-метилбутин-1

Ацетилен көмірсутектері сутекпен, галогендермен, галогенсутектермен қосылу және полимерлену реакцияларына кіріседі. Ауада не оттектен жанады.

Жұмыстың мақсаты: Қанықпаған ацетилен көмірсутектердің алынуы және қасиеттерімен танысу.

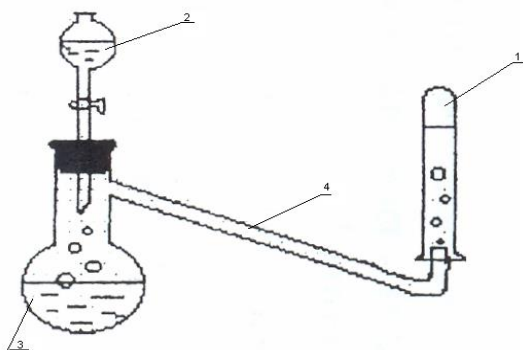
Реактивтер мен ерітінділер: кальций карбиді, бром суы (қаныққан), 1%-тік $KMnO_4$ ер-сі, 10%-тік Na_2CO_3 , 1% $AgNO_3$, 5% NH_3 ерітіндісі, мыс хлоридінің аммиакты ерітіндісі.

Құрал-жабдықтар: имек газөткізгіш түтіктер, қысқа тіке газөткізгіш түтіктер, тигель қақпағы, сүзгі қағазы.

Тәжірибе 1. Ацетиленнің алынуы және қасиеттері

а) Ацетиленнің алынуы және жануы. (Тартпа!)

Пробиркаға (немесе қысық түтігі бар колбаға) 1-2 г кальций карбидін салады (2-3 кесек) және пробирканы тамшылы құйғысы бар тығынмен жабады (Сурет 5). Пробирканың қысық түтігіне резиналы шланг кигізеді де, газ жинайды. Газ аса қарқынды бөлінбес үшін тамшылы құйғыдан ас тұзының қою сулы ерітіндісін тамшылап құяды. Бөлініп жатқан ацетиленді жағады да, үштік байланысқа сынайды.



1– колба (пробирка); 2 – тамшылы құйғы; 3 – кальций карбиді; 4 – резиналы шланг

5-сурет – Ацетилен алуға арналған аспап

Жалынға тигель қақпағын ұстайды. Қақпақта күйенің қара дағы қалады. Ацетиленнің иісі бола ма?

Реакция теңдеулерін жазыңдар: ацетиленнің кальций карбидінен алынуы және жануы.

б) *Ацетиленнің бром суымен әрекеттесуі.* Кальций карбиді мен суы бар пробирканы имек газөткізгіш түтігі бар тығынмен жауып, бром суына ацетилен жібереді. Неліктен бром суының түссізденуі этиленмен жүрген реакцияға қарағанда баяу жүреді? Ацетиленнің броммен реакция теңдеуін жазыңдар.

в) *Ацетиленнің калий перманганатымен тотығуы.* Пробиркаға 1 мл KMnO_4 ерітіндісін құйып, осындай көлемде Na_2CO_3 ерітіндісін қосып, алынған ерітіндіге ацетилен жібереді. Ерітіндінің күлгін түсі баяу жойылады, қоңыр түсті марганец (IV) оксидінің тұнбасы түзіледі. Ацетилен тотыққанда заттар қоспасы түзіледі, көміртек (IV) оксидіне дейін толық тотығуы жүреді.

Ацетиленнің калий перманганатымен қымыздық қышқылына дейін тотығу реакциясының теңдеуін жазыңдар. Коэффициенттерін қойыңдар.

Ацетиленнің металл туындыларын - ацетиленидтерді алу. Ацетиленидтермен жұмыс қауіпсіздік техникасының ережелерін сақтау арқылы жүргізіледі. Құрғақ түрінде әлсіз қыздырғанда немесе соққанда олар

қатты жарылыс береді, сондықтан оларды толық кептіруге болмайды. Әсіресе, күміс ацетиленидін.

г) *Мыс (I) ацетиленидінің алынуы.* Пробиркаға 2-3 мл түссіз мыс хлоридінің аммиакты ерітіндісін құйып, одан ацетилен жібереді. Ерітінді қызыл-қоңыр түске боялып, мыс ацетиленидінің осы түсті тұнбасы түзіледі. Бұл өте сезімтал реакцияны ацетиленді анықтауға, мекеменің ауасына санитарлық экспертиза жасауға қолданады. Сүзгі қағазын мыс (I) хлоридінің аммиакты ерітіндісіне батырып, оны ацетилен бөлініп жатқан пробиркаға апарады, сонда қызыл-қоңыр бояу пайда болады. Мыс (I) ацетиленидінің түзілу реакция теңдеуін жазыңдар.

д) *Күміс ацетиленидінің алынуы.* Пробиркаға 2 мл 1%-тік күміс нитратын құйып, үстіне алғашында түзілген күміс (I) оксидінің тұнбасы толық ерігенше 5%-тік аммиак ерітіндісін қосады. Алынған түссіз ерітінді арқылы ацетилен жібереді. Күміс ацетиленидінің сағыш-сұр тұнбасы түзіледі. Тұнбаны сүзіп, сумен шаяды да, басқа құрғақ сүзгі қағазына салады. Оны асбест торында қыздырады. (Тартпа! Қорғаныш көзілдірік!)

Күміс ацетилениді қопарыла айырылады. Оның қалдықтарын жояды: сүзгі қағазымен суы бар стаканға салып, үстіне концентрлі тұз не азот қышқылын құяды.

Реакция теңдеуін жазыңдар: күміс гидроксидінің аммиакты ерітіндісі мен күміс ацетиленидінің алынуы; күміс ацетиленидінің айырылу және тұз қышқылымен әрекеттесу реакциясы.

ж) *Ацетиленнің суда және ацетонда еруі.* Бір пробиркаға 5 мл ацетон, екіншісіне 5 мл су құяды. Екеуіне де қаныққанша ацетилен жібереді. Кейін әр пробиркаға 0,5 мл мыс (I) хлоридінің аммиакты ерітіндісін қосады. Ацетоны бар пробиркада қызыл-қоңыр тұнба, ал суы бар пробиркада әлсіз бояу пайда болады.

Алынған нәтижелерді түсіндіріңдер. Ацетилен көмірсутектерін қандай спектральды әдістермен анықтауға болады?

Тапсырма:

1. Ацетилен көмірсутектерінің физика-химиялық қасиеттерін сипаттаңыз.
2. Қандай спектральды әдіспен ацетилен көмірсутектерін алуға болады?

Бақылау сұрақтары:

1. Метилацетилен, изобутилацетилен, 2,5-диметилгексин-3, 3,4-диметилпентин-1, 2,2,5-үшметилгексин-3, 2,7-диметилоктин-3 көмірсутектерінің құрылымдық формулаларын жазыңыз.

2. 3,3-диметилбутен-1 қосылысына алдымен броммен, содан кейін сілтінің спирттік ерітіндісінің артық мөлшерімен әсер етсе, қандай көмірсутек түзіледі?

3. 2,2-диметилгександы гидрлегенде түзілетін ацетилен көмірсутектерінің изомерлерін жазыңыз.

4. 1-бром-4-метилпентаннан 4-метилпентин-2 қосылысын алу реакциясын жазыңыз.

5. Ацетиленнің алу реакцияларын жазыңыз?

6. Кальций карбидінен бутин-1 қосылын алыңыз.

7. Күміс ацетиленидінің алыну жолдары және қасиеттері?

8. Ацетон және иодты метилден 3-гидрокси-3-метилбутин-1 көмірсутекті алыңыз.

9. Этан және ацетилен қоспасын бром суы бар ыдыстан өткізгенде, ыдыстың массасы 1,3 грамға жоғарлады, ал сондай массадағы көмірсутек қоспасын жаққанда, 14 литр көлемде көміртек диоксиді бөлінді. Бастапқы газ қоспасының көлемі қандай (қ.ж.)?

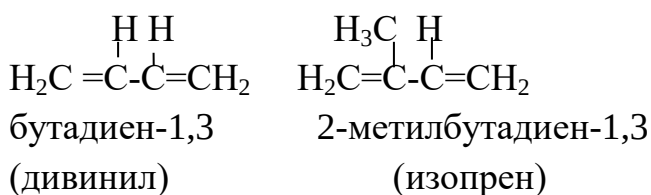
10. Қандай реактивтердің көмегімен және қандай жағдайда пентен-1 қосылысын пропилацетиленге айналдыруға болады?

Әдебиет: 21-31

№ 5 Зертханалық жұмыс

Алкадиендер. Каучуктар

Молекуласында екі қос байланысы бар қанықпаған көмірсутектер диендер деп аталады. Жалпы формуласы $-C_n H_{2n-2}$. Аса маңызды диендерге бутадиен немесе дивинил және метилбутадин немесе изопрен жатады.



Молекулаларында екі қос байланыстың болуына байланысты диендер қосып алу және полимерлену реакцияларына бейім. Диен көмірсутектерінің халықаралық атауы -алкадиендер. Оларға көміртек тізбегі мен қос байланыстардың орналасу изомериясы тән.

Бутадиен мен изопрен басқа қанықпаған көмірсутектермен полимерленіп каучук алынады.

Жұмыстың мақсаты: Қанықпаған диен көмірсутектердің алынуы және қасиеттерімен танысу

Реактивтер мен ерітінділер: 5%-тік каучуктың бензолдағы ерітіндісі (не резина желімі), 3%-тік бромның бензиндегі ерітіндісі, каучукты оның пиролиз өнімдеріне қарай анықтау реактиві, каучук түрлері (табиғи, бутадиенді, бутадиен-стиролды, бутадиен-нитрилді, хлоропренді).

Құрал-жабдықтар: пипеткалар, имек газөткізгіш түтіктер, стакандар, мұз, пробиркалар.

Тәжірибе 1. Каучуктың қанықпаған қасиеті. (Тартпа!)

Пробиркаға 2 мл каучуктың бензиндегі ерітіндісін құйып, пипеткамен 3%-тік бромның бензиндегі ерітіндісін қосады. Әр қосқан сайын пробирканы шайқайды. Бромның түссізденуі болады.

Тәжірибе 2. Каучукты зерттеу

3-5 түйір каучугы бар құрғақ пробирканы имек газөткізгіш түтігі бар тығынмен жауып, түтіктің ұшын каучукты анықтауға үшін 1 мл реактиві бар қабылдағыш пробиркаға салады. Қабылдағышты мұзды суға салады. Пробирканы түгелімен қыздырады, кейін төменгі жағына апарады. Каучуктардың пиролизі кезінде түзілетін газ тәрізді өнімдер реактивті бояйды: табиғи каучук – қызыл-күлгін түс, бутадиен және бутадиен-стиролды – жасыл түс, бутадиен-нитрилді - шие-қызыл түс, хлоропренды жидек түске бояйды.

Тапсырма:

1. Диен көмірсутектерінің физика-химиялық қасиеттерін сипаттаңыз.
2. Диен көмірсутектері өнеркәсіпте қандай мақсатта қолданылады?

Бақылау сұрақтары мен тапсырмалар:

1. Изопреннен табиғи каучукты алу реакциясының теңдеуін жазыңыз.
2. Лебедев әдісі бойынша бутадиеннен синтетикалық каучукты қалай алады? Мысал келтіріңіз.
3. Бутадиен-1,2, бутадиен-1,3, 2-метилпентадиен-1,3, пентадиен-1,3, пентадиен-1,4, 2,5-диметилгексадиен-1,5 қосылыстарының құрылымдық формулаларын жазыңыз.
4. Ацетиленнен хлоропренді алу реакциясын жазыңыз.
5. 2-метилпентадиен-1,3 қосылысының броммен, бромсутекпен әрекеттесулерін жазыңыз.
6. C_5H_8 диен көмірсутектің барлық изомерлерін құрастырып, аттарын атаңыз.
7. 2,3,3,4 тетраиодпентанға мырыш ұнтағымен әсер еткенде қандай қосылыс түзіледі?

8. 3,4-диметилпентадиен-1,3 қосылысының хлорлау реакциясын жазыңыз.

9. Хлоропреннің димеризация реакциясының теңдеуін жазыңыз.

10. Изопропилаллен, гексадиен-2,4 қосылыстарының құрылымдық формулаларын жазыңыз.

Әдебиет: 1-4, 8, 13-17

№ 6 Зертханалық жұмыс

Көмірсутектердің галогентуындылары

Жұмыстың мақсаты: Алифатты көмірсутектердің галогентуындыларының алыну жолдарымен және қасиеттерімен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: этил спирті мен концентрлі күкірт қышқылының 2:1 қатынасындағы қоспасы, натрий хлориді, этил спирті, концентрлі күкірт қышқылы, калий бромиді, этиленді алуға арналған қоспа, бром, этилбромид, этилиодид, трет-бутилбромид, трет-бутилиодид, 10%-тік NaOH, 1%-тік AgNO_3 , 4%-тік күміс нитратының этил спиртіндегі қаныққан ерітіндісі, 20%-тік азот қышқылы, магний ұнтағы, абсолюттік эфир, хлороформ, бромформ, иодоформ, 10% резорцин, иодтың KI-тағы ерітіндісі, 5% және 10%-тік аммиак, 1%-тік KMnO_4 , ацетон, этил спирті, иод, төртхлорлы көміртек, күнбағыс майы.

Құрал-жабдықтар: тіке газөткізгіш түтіктер, химиялық стакан (100-200 мл), имек газ жүретін түтік, пипетка, кері тоңазытқыштар, тамшылатқыштар, су моншасы, мұз, резина қолғап, көзілдірік, химиялық құйғылар, зат шынысы, микроскоп, асбест торы, мыс сым, поливинилхлорид шайыры

Тәжірибе 1. Этилхлоридтің алынуы

Пробиркаға 3 мл этил спирті мен концентрлі күкірт қышқылының қоспасын құйып, 0,1 г ұнтақ натрий хлоридін салады. Пробирканы тіке газөткізгіш түтігі бар тығынмен жауып, абайлап қыздырады. Газөткізгіш түтіктен шығатын этилхлоридін жағады, ол жасыл жалынмен жанады. Этилхлорид қалыпты температурада – газ тәрізді зат. ($t_{\text{қай}} = +12,4^\circ\text{C}$). Этилхлоридтің алыну реакция теңдеуін жазыңдар.

Тәжірибе 2. Этилбромидтің алынуы

Пробиркаға 1,5 мл этил спирті 1 мл су құйып, үстіне шайқай отырып 1,5мл концентрлі күкірт қышқылын құяды. Реакциялық қоспа салқындаған соң оған 1,5 г ұнтақ калий бромидін салады. Пробирканы имек газ жүретін түтігі бар тығынмен жауып, штативке бекітеді. Газ жүретін

түтіктің ұшын мұзбен салқындайтын 1 мл суы пробиркаға салады. Пробирканы қайнағанша қыздырады. Калий бромидінің кристалдары жойыла береді, қабылдағыш пробиркада этилбромидінің ауыр түссіз тамшылары түзіледі. Этилбромидтің айдалуын қабылдағыш пробирканы жақсы салқындатып жүргізу керек, себебі оның қайнау температурасы төмен (+38,4°C). Пипеткамен қабылдағыш пробиркадан беткі су қабатын алады. Шыны таяқшамен этилбромидтің тамшысын апарады. Жалын жасыл түске енеді. Этилбромидтегі бромды анықтау үшін Бейльштейн реакциясын пайдаланады.

Этилбромидтің түзілу реакциясының теңдеуін жазып, механизмін қараңдар (S_N2). Реакция тепе-теңдігін этилбромид шығымының арту бағытына қарай ығыстыру үшін қандай тәсілдерді қолдану керек? Осы процесте су қандай роль атқарады? Этилбромидті алуда қандай қосымша реакциялар жүреді?

Тәжірибе 3. 1, 2-дибромэтанның алынуы

Салқын суы бар стаканға салынған пробиркаға 2 мл су және пипеткамен 2-3 тамшы бром тамызады. (Тартпа!) Кейін пробиркаға этилен жібереді. Бромның қоңыр түсі қоюланады. Этиленді реакциялық қоспа толық түссізденгенше жібереді. Реакция аяқталысымен пробирканың түбінде май тәрізді түссіз 1,2-дибромэтанның тамшылары түзіледі. Алынған өнімнің тамшысын жалынға ұстайды.

Этиленнің броммен реакция теңдеуін жазыңдар. Бұл реакция қандай механизм бойынша жүреді?

Тәжірибе 4. Галогеннің алкилгалогенидтердегі нуклеофильді орынбасу реакциялары

а) Алкилгалогенидтердің сілтілік гидролизі. Пробиркаға зерттелетін алкилгалогенидтерден 0,5 мл құйып, оны 2-3 рет сумен шаяды. Бұл үшін алкилгалогенидке 3 мл дистилденген су құяды, қоспаны шайқап, судың қабатын төгіп тастайды. Пробиркадағы қалдыққа тағы су құйып, шаяды қайталайды. Кейін алкилгалогенидтерге 2 мл 10%-тік NaOH қосып, пробиркаларды кері тоңазытқышы бар тығынмен жауып шайқайды. Бұдан соң қоспаны қайнағанға дейін шайқайды. Салқындатқан соң 1 мл сілтіні басқа пробиркаға құйып алып, оған 20%-тік азот қышқылын және 1%-тік күміс нитратын қосады. Түзілген тұнбаның мөлшері алкилгалогенидтегі галогеннің қозғалғыштығына байланысты.

Алынған алкилгалогенидтердің сілтілік гидролиз реакция теңдеулерін жазыңдар, механизмін қараңдар. Біріншілік, екіншілік және үшіншілік

алкилгалогенидтер реакцияға қандай механизм бойынша түседі? Алкилгалогенидтердегі галогеннің орынбасу реакциясының жылдамдығы галогеннің табиғатына тәуелді бола ма?

б) *Алкилгалогенидтердің күміс нитратының спирттегі ерітіндісімен реакциясы.* Тәжірибеге алдын-ала сумен жуылған алкилгалогенидтерді пайдаланады. Құрғақ пробиркаларға 1 мл қанық күміс нитратының спирттегі ерітіндісін және пипеткамен алкилгалогенидтерден 1 тамшы қосады. Әр пробиркадағы қоспаны шайқап, салқында тұнбаның түзілуін белгілейді. Кейін пробиркаларды ыстық моншада 1 мин ұстайды. Пробиркаларды салқындатып, түзілген тұнбалардың мөлшерін салыстырады. Тұнба неғұрлым көп түзілсе, соғұрлым галогеннің бастапқы алкилгалогенидтегі қозғалғыштығы жоғары болады. Қандай алкилгалогенидтегі (біріншілік, екіншілік, үшіншілік) галоген неғұрлым қозғалғыш келеді? Алкилгалогенидтің күміс нитратымен реакция теңдеуін жазыңдар.

Тәжірибе 5. Магнийорганикалық қосылыстардың түзілуі және гидролизі

Құрғақ пробиркаға 2 мл абсолюттік эфир құйып, 8 тамшы этилбромид және 0,05 г магний ұнтағын салады. Пробирканы кері тоңазытқышы бар тығынмен жабады. Реакция барысы тездеу үшін пробирканы су моншасында аздап қыздырады. Егер реакция қатты жүрсе, оны мұзды суы бар стаканда суытады. Магний түгел еріген соң пробиркаға тамшылатып су құяды. Магнийорганикалық қосылыстардың түзілу және гидролиз реакциясы теңдеулерін жазыңдар.

Тәжірибе 6. Хлороформның қасиеттері

а) Пробиркаға 1 мл хлороформ және 1мл су құйып, оны тығынмен жауып шайқайды. Біраздан соң екі қабат түзіледі.

б) Пробиркаға 1,5-2 мл хлороформ құйып, иодтың KI-тағы ерітіндісін қосады. Қоспаны шайқайды. Төменгі қабаты ашық қызыл түске боялады. Хлороформ иодты жақсы ерітеді; шайқағанда иод су қабатынан хлороформға өтеді.

в) Хлороформның гидролизі. Пробиркаға 1 мл хлороформ және 3 мл 10%-тік NaOH ерітіндісін құяды. Пробирканы кері тоңазытқышы бар тығынмен жабады. Кейін шайқай отырып қайнағанша қыздырады да, суытады. Тәжірибе жағдайында хлороформ хлор ионына және құмырсқа қышқылына гидролизденеді. Хлор иондарын анықтау үшін гидролизаттың 1/3 бөлігін пробиркаға құйып, оған 20%-тік азот қышқылын және 1%-тік күміс

нитратын қосады. Хлороформның сілтілік ортадағы гидролиз реакциясы және хлордың күміс нитратымен әрекеттесу реакциясы теңдеуін жазыңдар.

Тәжірибе 7. Бромформның алынуы және қасиеттері

Пробиркаға 1,5 мл ацетон, 3 мл 10% NaOH және 10 тамшы бром құяды. (Тартпа!) Қоспаны шайқайды, ол қызып бромның қоңыр түсі жойлады. Пробирканың түбінде бромформның ауыр тамшылары түзіледі. Жоғарғы су қабатын пипеткамен алып, бромформды сумен шаяды. Бромформ тамшысын шыны таяқшамен жанарғы жалынына тамызып, түсін байқайды. Қалған бромформ бөлігіне 2-3 мл 10% NaOH құйып, қоспаны қайнағанша қыздырады. Алынған сілтілік гидролизатта бром иондары мен құмырқса қышқылын анықтайды. Реакция теңдеулерін жазыңдар: ацетоннан, бромнан және сілтіден бромформның түзілуі; бром иондарының күміс нитратымен; натрий формиатының күміс гидроксидінің аммиакты ерітіндісімен реакциясы; натрий формиатының калий перманганатымен реакциясы.

Тәжірибе 8. Иодоформның алынуы және қасиеттері

Шайқай отырып 0,5 г иодты 1 мл спиртке ерітеді. Иодтың спирттік ерітіндісіне 5 мл су құяды (иод тұбаға түседі), кейін тамшылатып 10% NaOH -ты иодтың қоңыр түсі жойылғанша және қоспа ашық-сары түске енгенше қосады. Сілті қалдығы құйылмайды, себебі ол иодоформды гидролиздейді. Реакцияны тездету үшін пробирканы су моншасында қыздырады. ($t=70-80^{\circ}\text{C}$). Салқындатқан кезде ашық сары түсті, өзіне тән иісі бар иодоформның кристалдары түзіледі. Иодоформ тұнбасын сүзіп, сүзгі қағазына сығады және этил спирті немесе ацетонмен қайта кристалдайды. Ол үшін кристалды пробиркаға салып, 1 мл органикалық еріткіш (этил спирті немесе ацетон) құяды. Кейін су моншасында тұнба толық ерігенше қыздырады. Түзілген кристалдарды мұзды суда салқындатқан соң сүзіп, дистилденген сумен шаяды. Иодоформның сулы өлшендісінің тамшысын зат шынысына тамызып, микроскоппен қарайды. Олар дұрыс алты бұрыш формасында болады. Иодоформды алу реакциясы өте сезімтал келеді. Этил спиртінен, иодтан және натрий гидроксидінен иодоформды алу реакциясы теңдеуін жазыңдар. Алынған иодоформның натрий гидроксидімен гидролиз және гидролизатпен сапалық реакциялар жасаңдар. Иодоформның сілтімен гидролиз реакциясы, иодид ионды күміс нитратымен анықтау, гидролизатта натрий формиатын анықтау. Галоформдардың қайсысы сілтілік ортада жақсы гидролизденеді?

Тәжірибе 9. Галоформдарға (хлороформ, бромформ, иодоформ) түсті реакциялар

Үш пробиркаға 1 мл 10% резорцин және 5 тамшы 10% NaOH құяды. Бірінші пробиркаға 5 тамшы хлороформ, екіншіге- осындай көлемде бромформ, ал үшіншіге- иодоформ құяды. Қоспаларды қыздырады. Боялу пайда болады.

Тәжірибе 10. Төртхлорлы көміртектің қасиеттері

Төртхлорлы көміртек майларды, шайырды, каучукты еріткіш ретінде кең қолданылады. Органикалық заттардан айырмашылығы – оның жанбайтындығында. Осы қасиетіне байланысты оны өрт сөндіруде пайдаланады.

а) Пробиркаға 1 мл CCl_4 және 1 тамшы күнбағыс майын құяды. Қоспаны араластырады. Тәжірибе нәтижесін жазыңдар.

б) Кәрлен кесеге 2мл этил спиртің құйып, асбест торына қояды. Спиртті жағады. (Тартпа!)

в) Пробиркаға бірнеше тамшы CCl_4 және 2-3 мл 10% NaOH құяды, қоспаны 1-2 мин қайнағанша қыздырады. Кейін салқындатып, сілті сұйықтығын басқа пробиркаға құяды және 20% азот қышқылымен қышқылдайды. Үстіне 1% күміс нитратын қосады. Осы тәжірибенің нәтижесін галоформдарды алу тәжірибесінің нәтижесімен салыстырыңдар.

Тәжірибе 11. Поливинилхлоридтің термиялық ыдырауы

Поливинилхлорид шайыры мен пластмасса 140°C -тан жоғары температурада хлорсутек түзе айырылады. Винилхлоридтің полимерлену реакция теңдеуін жазыңдар. Винипласт түйірін иілген газөтетін түтігі бар тығынмен жабылған пробиркаға салады. Түтіктің ұшын 1,5 мл күміс нитраты ерітіндісі бар пробиркаға салады. Пробирканы жанарғыда қыздырады. Винипласт жұмсарады және газ тәрізді өнімдер (соның ішінде хлорсутек) түзе айырылады. Реакция теңдеуін жазыңдар.

Тапсырма:

1. Алифатты көмірсутектерге қандай қосылыстар жатады?
2. Алифатты көмірсутектердің галогентуындылары галогендер табиғатына қарай қандай қатарға орналасады?
3. Алифатты көмірсутектердің физика-химиялық қасиеттерін сипаттаңыз.

Бақылау сұрақтары:

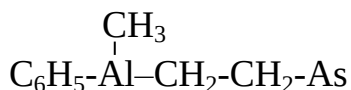
1. Алифатты көмірсутектердің галогентуындыларын алу реакцияларының теңдеуін жазыңыз.
2. Алифатты көмірсутектерге галогендердің қосылу реакцияларының механизмін айтып, мысал келтіріңіз.
3. Галогендердің ішінде қайсысы алифатты көмірсутектерге оңай қосылады?
4. 2-хлор-3-метилпентан, 3-хлор-2,2-диметилгексан, хлорлы тетраметилен, 3-хлорбутен-1, 4-бром-4-метилгексен-2 қосылыстарының құрылымдық формулаларын жазыңыз.
5. 2,4-дихлор-2-метилбутанның сілтінің спирттік және сулы ерітінділерімен әрекеттесу реакцияларын жазыңыз.
6. Ацетиленді және бейорганикалық реагенттерді қолдана отырып, хлорлы винилді және хлорлы этилиденді алу реакцияларын жазыңыз.
7. Гидролизі кезінде үшіншілік спиртті, ал дегидробромдау кезінде үшметилэтиленді беретін қосылыстың $C_5H_{11}Br$ құрылымдық формуласын құрастырыңыз.
8. Әртүрлі тәсілдермен хлорлы изобутилді алу жолдарын көрсетіңіз және оның калий ционидімен, аммиакпен, натрий этилатымен әрекеттесуін жазыңыз.

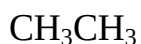
Әдебиет: 21-28

№ 7 Зертханалық жұмыс

Металл - және элементарорганикалық қосылыстар

Металлорганикалық (элементарорганикалық) қосылыстар деп молекуласындағы көміртегі атомы металл (элемент) атомымен байланысқан заттарды айтады. Элементарорганикалық қосылыстардың тұрақтылығы әртүрлі болады: кейбіреулері жоғары температурада да ыдырамайды және химиялық инерттілігі байқатады, басқалары - өте тұрақсыз және реакцияға қабілетті болып келеді. Көптеген элементарорганикалық қосылыстарда коваленттік байланыс болады. Сондай қосылыстар ұшқыш және органикалық еріткіштерде жақсы ериді. Нағыз металдар күшті полярлы байланыстары бар металлорганикалық қосылыстарды түзеді. Олар ұшқыш емес және органикалық еріткіштерде ерімейді. Иондық байланыстары бар қосылыстарда кездеседі. Сондай қосылысқа CH_3Na мысал бола алады. Бір қосылысқа бірдей немесе әртүрлі элементтің бірнеше атомдары кіре алады:





Элементорганикалық қосылыстар жай, мысалы $(\text{CH}_3)_2\text{Mg}$, және аралас, мысалы CH_3MgBr болады.

Жұмыстың мақсаты: Металлорганикалық қосылыстардың қасиеттерімен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: бромды этил (16 мл немесе 23 г), металды магний (жоңышқа - 4,8 г), ацетон (15 мл), абсолюттік эфир (90 мл), иод (кристалды), аммоний хлориді (кристалды), калий карбонаты (кристалды), мұз.

Құрал-жабдықтар: дөңестүпті колба (500 мл), екімүйізді қондырғымен жалғанған кері тоңазытқыш және тамшылы воронка, хлоркальцийлі түтік, бөлгіш воронка, колбақыздырғыш, термометр, айдауға арналған құрылғы.

Тәжірибе 1. *Магнийдің органикалық қосылыстармен синтезі.* **Диметилэтилкарбинолды алу**

Басқа реакциялар сияқты магнийорганикалық қосылыстармен жұмыс кезінде бастапқы заттардың және құрал-жабдықтардың құрғақ болуы маңызды. Ацетонды сусыз калий карбонатының, ал бромды этилді кальций хлоридінің үстінде кептіреді. Сыйымдылығы 500 мл дөңестүпті колбаға құрғақ магнийдің жоңышқасын салады және колбаны екімүйізді қодырғы арқылы кері тоңазытқышпен және тамшылы воронкамен жалғайды. Тоңазытқыштың жоғарғы ұшын хлоркальцийлі түтікшемен жабады. Колбаға 25 мл абсолюттік эфирді құяды және тамшылы воронка көмегімен 15 мл бромды этил ерітіндісін қосады. Кішкене мөлшерін қосқан кезде реакция қарқынды жүре бастайды. Егер реакция өздігінен жүрмесе, онда колбаны қолмен қыздырады немесе иодтың кішкентай кристалын салып, тамшылы воронканың тығынын қысқа уақытқа ажыратып тастайды. Егер реакция өте қарқынды жүріп кетсе, онда бромды этил ерітіндісін қосуды тоқтатады және абайлап колбаны салқын сумен суытады. Реакция аяқталғаннан кейін, магний толықтай еріген кезде, тағы да 50 мл абсолюттік эфирді қосады және абайлап араластырып, мқзды сумен колбаны суытып, ацетон мен 10 мл абсолюттік эфирден тұратын қоспаны құяды. Қоспаның әрбір тамшысы қосылған сайын қарқынды реакция жүреді, ақ түсті тұнба түзіледі; бастапқыда араластырған кезде тұнба ериді, кейін тұтқыр көгілдір-сұр түсті масса түрінде шөгіп бастайды. Ацетонды қосып болғаннан кейін, түзілген өнімді 100 мл суда 26 г аммоний хлориді ерітілген ерітіндіні қосу арқылы ыдыратады. Эфирлі қабатты бөліп алады, ал сулы ерітіндіні екі рет эфирмен бөлгіш воронканың көмегімен өндейді. Қосылған эфирлі сіріндіні сусыз калий карбонатымен

кептіреді және термометр 70° шамасын бергенше су моншасында эфирді айдайды.

Қалдықты кішкентай айдауға арналған колбаға арқылы келесі қайнау шектері арқылы: 1) $70—95^{\circ}$, 2) $95—105^{\circ}$ и 3) $105—110^{\circ}$ фракциялайды. Бұл фракцияларды қайта айдау кезінде $100—104^{\circ}$ температура шегінде шығатын фракцияны бөліп алады. Егер айдауды кішкентай колонканы қолдану арқылы жүргізсе, онда бірден қажетті фракцияны бөліп алуға болады. Шығын 8—9 г.

Тапсырма:

1. Қандай қосылыстарды металлоорганикалық деп атайды?
2. Металлоорганикалық қосылыстардағы көміртек – металл арасындағы байланысты сипаттаңыз.
3. Қандай заттар металлоорганикалық қосылыстарға жатады?
4. Неліктен Гриньяр реактиві аралас мырышорганикалық қосылыстарға карағанда органикалық синтезге қолдануға тиімді болып саналады?

Бақылау сұрақтары:

1. Этиллитийдің, үшизопропилалюминийдің, этилсынап хлоридінің, үшіншілік бутилкалийдің құрылымдық формулаларын құрастырыңыз.
2. н-бутиллитий (эфирдегі) қосылысына формальдегидпен, ацетонмен, көміртегі диоксидімен әсер еткенде қандай зат түзіледі?
3. Пропаннан, пропиленнен және изопропил спиртінен изопропилмагний- бромидін алу сызбанұсқасын жазыңыз.
4. Қандай реагенттер (электрофильді немесе нуклеофильді) ретінде металлоорганикалық заттар карбонил қосылыстарымен реакцияға түседі?
5. Қандай заттарды Гриньяр реактиві деп атайды?
6. Чугаев – Церевитинов реакциясының жалпы сызбанұсқасын жазыңыз.

Әдебиет: 1-4, 8, 13-17

№ 8 Зертханалық жұмыс

Бір атомді қаныққан және қанықпаған спирттер. Көп атомды спирттер

Спирттер - құрамында бір немесе бірнеше гидроксил -ОН тобы бар алифатты көмірсутектердің туындылары. Молекуласындағы гидроксил тобының санына байланысты спирттер бірнеше топқа бөлінеді:

- 1) Қаныққан бір атомды спирттер – алканолдар;
- 2) Екі атомды спирттер –диолдар;
- 3) Үш атомды спирттер –триолдар;
- 4) Көп атомды спирттер –полиолдар.

Қаныққан бір атомды спирттердің жалпы формуласы – $C_nH_{2n+1}OH$. Құрамында қос байланысы бар қанықпаған спирттер де бар. Гидроксил тобымен байланысқан көміртек атомының түріне байланысты біріншілік, екіншілік және үшіншілік спирттер болады. Біріншілік спирттерде $-CH_2OH$ тобы бір радикалмен, яғни гидроксил тобы көміртек атомымен байланысқан. Екіншілік спирттерде $=CH-OH$ тобында екі радикал бар, ал үшіншілік спирттерде $\equiv C-OH$ тобының үш радикалы болады.

R'

$R-CH_2OH$ - біріншілік спирт

$R-CHOH$ - екіншілік спирт $R-C-OH$ – үшіншілік спирт

R' R''

Спирттердің аталуы. IUPAC номенклатурасы бойынша қаныққан бір атомды спирттердің атына – **ол** жұрнағы тән. Мысалы, CH_3OH –метил спирті немесе метанол, C_2H_5OH этил спирті немесе этанол.

Рационалды номенклатура бойынша спирттерді метил спирті CH_3OH - **карбинолдың туындысы** деп қарастырады. Этил спирті метилкарбинол деп аталады.

Жүйелік номенклатура бойынша гидроксил тобымен байланысқан көміртек атомы нөмірін белгілеп, сәйкес көмірсутектің атындағы –ан жалғауына –**ол** жұрнағын қосып айтады. Негізгі тізбек ретінде –ОН тобымен байланысқан көміртек атомы бар ең ұзын тармақталған тізбек қолданылады. Тізбекті нөмірлегенде –ОН тобы жақын орналасқан ұшынан бастайды. Мысалы,

$CH_3CH_2CH_2OH$ –пропил спирті, этилкарбинол, пропанол-1

$CH_3-CH-CH_3$ –пропанол-2, диметилкарбинол

OH

OH

$CH_3-CH-CH_2-CH_3$ –метилэтилкарбинол, 2-метилбутанол-2

OH

$H_3C-C-CH_3$ - 2-метилпропанол-2, үшметилкарбинол

CH₃

Құрамында бірнеше –ОН тобы бар спирттер көп атомды деп аталады. Екі атомды спирттерді **гликольдер** деп атайды. Гидроксил тобының орналасуына қарай екі атомды спирттер α -гликольдер, β -гликольдер, γ -гликольдер және т.б. түрлерге бөлінеді. Гликольдерді сәйкес этилен көмірсутектердің аты бойынша атайды. Басында этилен көмірсутегінің атына «гликоль» сөзін қосады. Жүйелік номенклатура бойынша қаныққан көмірсутек атына – **диол** жалғауын қосып, –ОН тобы бар көміртек атомдарының нөмірін көрсетіп атайды. Мысалы,

$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$ - этандиол,

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ – 1,2-пропандиол.

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$ - 1,3-бутандиол.

$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$ - 1,2,3-пропантриол немесе глицерин.

Жұмыстың мақсаты: Спирттердің алынуы және қасиеттерімен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: спирттер (метил, этил, пропил, бутил, амил немесе изоамил, аллил), йодтың KI-тағы 1%-тік ерітіндісі, 1%-тік фенолфталеин, көк және қызыл лакмус қағазы, мыс (II) сульфаты (кристал), калий карбонаты (немесе натрий тиосульфаты) пропил (изопропил) және амил (изоамил) спирттері, металды натрий, кальций хлориді (ұнтақ), Лукас реактиві, хром қоспасы, KMnO_4 ұнтақ, 10%-тік күкірт қышқылы, бор қышқылы, барий карбонаты, 5% және 10%-тік NaOH, концентрлі күкірт қышқылының 1:1 қатынасындағы ерітіндісі, KHSO_4 ұнтақ, 10% Na_2CO_3 ерітіндісі.

Құрал-жабдықтар: пробиркалар, кәрлен кеселер, ағаш үгіндісі, қайшы, су моншасы, пипеткалар, тіке газ өтетін түтіктер, стакандар (50-100 мл), пробирка ұстағыш, химиялық құйғы, сүзгілер, қыздырғыштар, тығындар, пинцет, сүзгі қағазы.

Тәжірибе 1. Спирттердің ерігіштігі, олардың индикаторларға қатынасы, жану. Галогендердің спирттерде ерігіштігі

а) 4 пробиркаға 0,5 мл-ден этил, пропил, бутил және амил спирттерін құяды. Спирттердің иісін байқайды. Амил спирті тыныс алу жолдарын тітіркендіреді, жөтелдіреді, сондықтан оларды жайлап иіскеу керек. Әр пробиркаға 1 мл су құйып шайқайды. Спирттердің суда ерігіштігі жөнінде қорытынды жасаңдар.

б) Әр пробиркадан шыны таяқшамен көк және қызыл лакмус қағазына ерітінді тамызады. Пробиркаларға 1 тамшыдан фенолфталеин тамызады. Индикатордың түсі өзгере ме?

в) Кәрлен кеселерге спирттерді оларды молекулалық массасының өсуі бойынша орналастырып, 2 мл-ден құяды (этил, пропил, бутил, амил). Спирттерді жағып, жалынның түсін салыстырады. Тәжірибені түсіндіріңдер. Спирттердің құрамындағы көміртегінің проценттік үлесін есептеңдер. Спирттердің жану реакциясы теңдеуін жазыңдар.

г) Спирттері бар пробиркаларға 0,5 мл йодтың KI-тағы ерітіндісін қосып шайқайды. Не байқалады?

Тәжірибе 2. Этил спиртінің абсолюттендіруі

Кішкентай кәрлен кесеге 1 г мыс (II) сульфатының ұнтағын салып, жанарғыда көгілдір түсі кеткенше қыздырады. Құрғақ пробиркаға 2-3 мл этил спиртіні құйып, оған алынған ақ түсті сусыз мыс (II) сульфатын салады. Пробирканы су моншасында жеңіл қыздырып араластырады. Алынған абсолютті этил спиртіні пробиркаға құяды. Оны натрий алкогольатын алуға қолданады. Неге мыс (II) сульфатының түсі өзгереді? Этил спиртінде-ректификатта неше пайыз су болады? Неліктен суды қайта айдау арқылы кетіруге болмайды?

Тәжірибе 3. Этил спиртінің оның сулы ерітіндісінен тұздандыруы

Пробиркаға 2,5 мл этил спиртіні және шайқай отырып 2,5 мл су құяды. Қоспа қызып кетеді: алынған ерітіндінің 1-1,5 мл кәрлен кесеге құйып, оған жанған ағашты апарады. Сұйылтылған этил спирті жана ма? Пробиркадағы қалдыққа 2 г калий карбонатының ұнтағын салып қатты шайқайды да, штатив сақинасына орнатады. Біраз уақыттан соң пробиркада екі қабат пайда болады. Жоғарғы қабатын кәрлен кесеге құйып, оған тағы ағаш жаңқасын апарады. Спирт тұтана ма? Кейін төменгі қабатын сынайды? Тәжірибе нәтижесін түсіндіріңдер.

Тәжірибе 4. Натрий алкогольтарының түзілуі және гидролизі

Үш құрғақ пробиркаға 2 мл-ден спирттерді құяды: біріншіге –этил спиртіні, екіншіге - пропил спиртіні, үшіншіге-амил спиртіні. Әр пробиркаға металл натрий түйірін салады. Пробиркаларды газөткізгіш түтігі бар тығынмен жабады. Неге бұл тәжірибеге ректификат емес, абсолюттік этил спиртіні алады? Қай пробиркада реакция жақсы, қайсысында жай жүреді? Реакция басталғаннан кейін 1-2 мин соң газ өткізгіш түтіктерден бөлініп жатқан газды жағады. Егер этанолдың натриймен реакциясы баяуласа, пробирканы қыздырады. Спирттің натриймен әрекеттесу реакциясы теңдеуін жазыңдар. Бұл реакцияда О-Н σ -байланысы қалай үзіледі? Спирттер натриймен әрекеттескенде қандай қасиеттері (қышқылдық, негіздік) байқалады? Неліктен спирттер натриймен суға қарағанда жақсы әрекеттеседі? Пробиркаларға 1 мл фенолфталеин қосады. Индикатордың түсі өзгере ме? Этанолдың натриймен реакциясын аяғына дейін жасайды. Ол үшін пробирканы қыздырады. Пробирканың түбінде ақ түсті натрий этилаты түзіледі. Пробиркаға 1-1,5 мл су құйып, онда натрий этилатын ерітеді. Егер бояу түзілмесе, 1 тамшы фенолфталеин тамызады. Натрий этилатының сумен реакция теңдеуін жазыңдар. Неге фенолфталеинмен бояу түзіледі?

Тәжірибе 5. Метил спиртінің кальций хлоридімен реакциясы

Пробиркаға 5 мл метил спиртіні құйып, араластыра 2,5 г кальций хлоридін салады. Пробирканы кері тоңазытқышы бар тығынмен жауып, су моншасында кальций хлориді толық ерігенше қыздырады. Ыстық ерітіндіні стаканға құйып, алдымен ауада, кейін мұзды суда салқындатады. Салқындап болған соң ақ түсті кристалдар түзіледі. Реакция сызбасын жазындар.

Тәжірибе 6. Спирттердің Лукас реактивімен әрекеттесуі

Екі құрғақ пробиркаға 0,5 мл-ден пропил (біріншілік), изопропил (екіншілік) құйып, үшіншілік бутил спиртіні 0,5 г салады. Кейін әр пробиркаға 1,5 мл Лукас реактивін қосып араластырады да, 1-3 мин қояды. Пробиркаларда қандай өзгерістер болады? Қай спирт Лукас реактивімен реакцияға түседі және қандай механизм бойынша? Реакция теңдеуін жазып, механизмін қараңдар. Осы реакцияда спирттердің қандай қасиеттері байқалады?

Тәжірибе 7. Спирттердің тотығу реакциялары

а) *Спирттердің хром қоспасымен тотығуы.* Екі пробиркаға 2-3 мл хром қоспасын құяды және біреуіне шайқай отырып 0,5 мл этил спиртіні, екіншісіне изоамил спиртіні қосады. Ерітінді түстері қою сары түстен жасыл түске ауысады. Этил спирті бар пробиркада сірке альдегидінің иісі, изоамил спиртінен изовалериан альдегидінің иісі шығады. Этил және изоамил спирттерінің хром қоспасымен тотығу реакция теңдеулерін жазындар.

б) *Этил спиртінің калий перманганатымен тотығуы. (Тартпа!)* Пипеткамен штативке бекітілген құрғақ пробиркаға 5 мл концентрлі күкірт қышқылын құяды. Кейін қабырға бойымен екі қабат түзілетіндей этил спиртіні құяды. Бұдан соң 1-1,5 г калий перманганатын салады. Біраз уақыттан кейін екі қабат шекарасында жарқыл пайда болады. Этил спиртінің KMnO_4 пен тотығу реакциясы теңдеуін жазындар.

Тәжірибе 8. Этил спиртіндегі метил спиртінің қоспасын анықтау

Бір пробирканы ректификат этил спиртімен, екіншісін-метил спирті бар этил спиртімен шаяды. Әр пробиркаға мыс сымның қыздырылған спиралін салады. 2-3 мин соң пробиркаларға спиральді алмай, 1,5-2 мл су құйып, қабырғадағы бу конденсаттарын жуады. Мыс сымын алып, пробиркаларға 5 тамшы фуксинкүкірт қышқылын құяды. Біраз уақыттан соң екі пробиркада да ашық қызыл-күлгін түс пайда болады. Кейін әр пробиркаға 10 тамшы концентрлі тұз қышқылын құйып, 10 минутқа қояды. Таза этил спирті бар

пробирканың түсі жойлады, ал метил спирті бар пробиркада көк не күлгін түс пайда болады.

Тәжірибе 9. Глицерин мен этиленгликольдің қасиеттері

а) Түзілген тұнбаға глицерин қосып, қоспаны шайқайды. Тұнба ериді, мыс глицератының комплексті қосылысынан ерітінді василек түсіне енеді. Реакция теңдеулерін жазыңдар, глицерин мыс (II) гидроксидімен әрекеттескенде қандай қасиеттер көрсетеді? Тәжірибені қайталайды, бірақ глицериннің орнына этиленгликольді пайдаланады. Мыс *гликолятының* *түзілу реакциясын* жазыңдар.

б) *Глицериннің дегидратациясы – акролеиннің түзілуі. (Тартна!)* Құрғақ пробиркаға 1 см қабат етіп KHSO_4 салып, оны глицеринмен майлайды. Қоспаны акролеиннің ауыр булары түзілгенше қатты қыздырады. Калий гидросульфаты қатты қыздырған кезде суды тартып алатын калий пиросульфатына $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_7$ айналады. Глицериннің дегидратация реакциясы теңдеуін жазыңдар.

Тәжірибе 10. Қанықпаған аллил спиртінің қасиеттері

а) *Аллил спиртіндегі қос байланысты Вагнер реакциясымен (KMnO_4 сулы ерітіндісі) анықтау.* Пробиркаға 5 мл су және 1 мл аллил спиртін құяды. Кейін шайқай отырып, 2% KMnO_4 және 10% Na_2CO_3 қосады. Калий перманганатының күлгін түсі жойлады. Аллил спиртінің KMnO_4 -пен тотығу реакциясы теңдеуін жазыңдар.

б) *Аллил спиртіндегі қос байланысты бром суымен анықтау.* Пробиркаға 0,5 мл аллил спиртін құйып, шайқаған күйде бром суын қосады. Ерітінді түссізденеді. Реакция теңдеуін жазыңдар.

Тапсырма:

1. Спирттер дегеніміз қандай қосылыстар? Оларға қандай химиялық қасиеттер тән?
2. Спирттердің түрлерін ата, олардың бір-бірінен ерекшеліктері қандай?
3. Оттекті органикалық қосылыстар қандай кластарға бөлінеді?
4. Біраомды және көп атомды спирттердің қандай ұқсас және ерекше химиялық қасиеттері бар?

Бақылау сұрақтары:

1. Этил спиртінің физикалық қасиеттерін айтып, химиялық қасиеттерін көрсететін реакция теңдеулерін жаз.

2. Спирттердің изомериясын сипатта, пентанолдың барлық изомерлерін жазып, аттарын атаңыз.

3. Сілтілік металл 18,5 г бір атомды спирттен қ.ж.-да 2,8 л сутекті ығыстырып шығарады. Осы спирттің молекулалық массасын тауып, атын атаңыз.

4. 276 г этил спирті мен сірке қышқылының эквивалентті мөлшерлері әрекеттескенде қанша грамм сіркеэтил эфир түзіледі?

5. Шығымы 86% болатын тек олеин үшглицеридінен тұратын 266 кг майдан неше кг глицерин алуға болады?

6. Бутанол-1 мен этан қышқылы әрекеттескенде түзілетін эфирдің аталуы.

7. Лабораторияда глюкозаны ашыту арқылы 115г этил спирті алынды, оған қоса (қ.ж.) қанша көлем көміртегі (4) оксиді түзіледі?

8. Этиленді гидраттау арқылы этил спирті алынды, шыққан спирт теория бойынша алуға қажетті мөлшердің 96 проценті, 100г этил спиртін алу үшін (қ.ж.) этиленнің қандай мөлшері жұмсалуға тиіс? (Пайда болған газдың көлемі жағынан 98% этилен).

9. Мына спирттердің: 2-метилбутанол-4, 2-этилбутанол-3, 2,2-диэтилбутанол-3, пентанол-1, 2-изопропил-3-бутилгексанол-5-тің құрылымдық формулаларын жазыңыз.

10. Мына заттарды: хлорбутил, хлоризопропил, 1-хлор-2-2,3-диметилбутан, хлорбутилді сілтімен гидролиздегенде қандай қосылыстар түзіледі?

Әдебиет: 21-32

№ 9 Зертханалық жұмыс

Жай эфирлер. Эпоқосылыстар. Тиоспирттер. Тиоэфирлер.

Сульфокышқылдар

Жай эфирлер – спирттердің немесе фенолдардың гидроксил тобындағы сутек атомы орнына радикал алмасқан туындылары. Мысалы, R-OH-спирттер, R-O-R' - эфирлер. Радикалдың табиғатына байланысты эфирлер үш топқа бөлінеді:

1) жай эфирлер; R' - көмірсутек радикалы.

2) бейорганикалық қышқылдардың күрделі эфирлері; R' - құрамында оттегі бар қышқыл қалдығы.

3) карбон қышқылдарының күрделі эфирлері, R' - карбон қышқылының қалдығы. Эфирлердің аталуы. ИЮПАК номенклатурасы бойынша жай эфирлерді жоғары ең ұзын көмірсутекті радикалдың атына алкокси- (R-O-)

немесе арилокситобының (Ar-O-) атын қосып және радикал атына эфир сөзін қосып атайды. Мысалы,

$\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{--O--CH}_3$ –метоксипропан, $\text{CH}_3\text{--O--CH}_2\text{--CH}_3$ –метилэтил эфири.

Эпоксидті қосылыстар – құрамына эпоксидті сақина (бір немесе бірнеше) кіретін химиялық заттар. Эпоксидті сақина негізі бір атом оттегімен екі атом көміртегінің байланысуынан тұрады. Олар амина-, гидроксилді және карбоксилді топтармен, сонымен қатар минералды қышқылдармен әрекеттеседі. Эпоксидті қосылыстар еріткіштер, пластификаторлар, клей және синтетикалық шайырлар алуда аралық химиялық саты ретінде қолданылады. Олар өндірістің әртүрлі салаларында металдарды және ағашты қорғау үшін қорғаныс қабаттары ретінде пайдаланылады. 1,2 жағдайындағы эпокситобы (C–O–C) бар α – эпоксид қосылыстар көбінесе өндірісте қолданылады. Эпоксидті шайырлар қатайтқыштармен әрекеттесіп әмбебап термореактивті материалдарды түзеді, оларды қорғаныш беттік қабат ретінде, электроникада (герметик), әртүрлі материалдарды өзара ламинирлеу және жапсыру үшін қолданады.

Тиоспирттер немесе тиолдар – R--S--H құрамында күкірті бар қосылыстар, спирттердің туындылары. Тиоэфирлер R--S--R жай эфирлерге сәйкес келеді. Тиофенолдар Rh--S--H , тиокарбонилді қосылыстарға: тиаальдегидтер RC(=S)H , тиокетондар $\text{R}_2\text{C(=S)}$, тиокарбон қышқылдары RC(=S)OH сияқты қосылыстары жатады.

Жұмыстың мақсаты: Жай эфирлердің алынуы және қасиеттерімен танысу. Эпоксидті қосылыстардың химиялық қасиеттерімен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: этил спирті (ректификат), металды натрий, 1%-тік фенолфталеин, 10%-тік NaOH, диэтил эфири (наркоз үшін), пероксиді бар диэтил эфири, бром суы, 1% және 2% KMnO_4 ерітіндісі, концентрлі күкірт және тұз қышқылдары, 1% KI ерітіндісі, 0,5% крахмал, жаңа дайындалған 2% Мор тұзы, 1% аммоний немесе калий роданиді, салқында қаныққан п-бензохинонның сулы ерітіндісі, бром суы (қанық).

Құрал-жабдықтар: пробиркалар, су моншасы, пипеткалар, тіке газ өтетін түтіктер, кері тоңазытқыштар, стакандар (50-100 мл), мұз, кристалдағыш, мыс сымы, пробирка ұстағыш, химиялық құйғы, сүзгілер, қыздырғыштар, тығындар, сағат шынысы, пинцет, сүзгі қағазы.

Тәжірибе 1. Жай (диэтил эфиірінің) түзілуі және қасиеттері

а) Диэтил эфиірінің түзілуі және жануы. Құрғақ пробиркаға 3 мл этил спирті мен концентрлі күкірт қышқылының қоспасын құйып, қайнағанша қыздырады. Ыстық қоспаға пипеткамен 5-10 тамшы этил спиртін қосады.

Түзілген диэтил эфирін иісінен біледі. Кейін пробирканы тіке газөткізгіш түтігі бар тығынмен жауып, қайта қыздырады. Бөлінген эфирді жағады. Неліктен диэтил эфиірі этил спиртіне қарағанда ашық жалынмен жанады? Этанолдағы және диэтил эфиріндегі көміртегінің проценттік құрамын есептеңдер. Диэтил эфирінің түзілу реакциясы теңдеуін жазып, механизмін қараңдар.

б) *Эфирмен экстракция.* Пробиркаға 3 мл п-бензохинонның сулы ерітіндісін және 1,5 мл диэтил эфирін құяды. Тығынмен жауып, шайқайды. Кейін тығынды ашып, пробирканы штативке орнатады. Сұйықтық қабаттанады, п-бензохинонның сары түсі жоғарғы (эфир) қабатына көшеді. Хинонның эфирлі ерітіндісін сағат шынысына тамызады; эфир буланып кеткен соң, шыныда п-бензохинонның ине тәрізді кристалдары пайда болады.

в) *Жай эфирлердің химиялық қасиеттері.* Үш құрғақ пробиркаға 1 мл диэтил эфирін құяды. Біріншісіне - бром суын, екіншіге - 1% KMnO_4 , үшіншісіне - металл натрий түйірін салады. Үш пробирканы да шайқайды. Байқағандарды журналға жазады. Металды натрийдің қалдығын этил спиртінде ерітеді не керосинге салады. Жай эфирлер галогендермен, тотықтырғыштармен, сілтілік металдармен әрекеттесе ме?

г) *Диэтил эфирінің минералды қышқылдармен әрекеттесуі (оксоний тұздарының түзілуі).* Бір пробиркаға 2 мл концентрлі күкірт қышқылын, екіншісіне 2 мл концентрлі тұз қышқылын құяды. Пробиркаларды мұзды суы бар стаканда суытып, әр пробиркаға 1 мл салқын эфир құяды. Алынған гомогенді ерітінділерді 5 мл мұзды суы бар пробиркаға құяды. Оған 10% NaOH қосқанда эфир қабаты түзіледі. Оксоний тұздарының түзілу және олардың сілтілік ортада гидролиздену реакциялары теңдеуін жазыңдар. Осы реакцияларда жай эфирлер қандай қасиет көрсетеді?

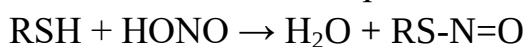
д) *Диэтил эфирінде пероксидтерді анықтау.* Ауасы бар жерде, әсіресе жарықта сақтағанда жай эфирлер гидропероксидтер түзе тотығады. Диэтил эфирінің оттегімен тотығу реакциясы теңдеуін жазыңдар. Пероксидті қосылыстар жарылуға қауіпті. Сондықтан пайдалану алдында жай эфирлерді пероксидтер барына тексереді. Пероксид табылса, эфирді тазартады. Тәжірибеге диэтил эфирінің екі үлгісін алады- таза және пероксидпен ластанған. Екі пробиркаға 1 мл KI және 0,5 мл 10 күкірт қышқылын құяды. Кейін біреуіне 1 мл таза диэтил эфирін, екіншісіне -1 мл ластанған эфирді құяды. Екеуін де жақсы шайқап, тұруға қояды. Егер иодтың түсі шықпаса, оған крахмал қосады. Тәжірибе нәтижесін түсіндіріңдер және диэтил эфиірі гидропероксидінің KI -пен реакциясы теңдеуін жазыңдар. Эфирде пероксидті ашу үшін келесі тәжірибені жасайды. Екі пробиркаға 1 мл 2%

темір-аммоний ашудасын (Мор тұзын) құйып, оған 1% аммоний роданидін қосады. Кейін әр пробиркаға 1 мл эфир құяды. Пробиркаларды қатты шайқап, су қабаттарының бояуын салыстырады. Пероксидтер Fe +2 иондарын Fe +3 иондарына тотықтырады, ал Fe +3 ионы роданид иондарымен SCN - бояуы бар қосылыс түзеді.

Тәжірибе 2. Тиоспирттер

Тиолдардың маңызды қасиеттерінің бірі SH тобындағы сутегі атомының орынбасу қабілетіне басым болып келуі және тотығу процесіне оңай ұшырауы болып табылады.

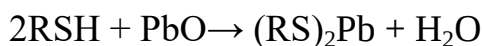
а) азотты қышқылмен реакциясы. Құрамында SH тобы бар заттарға азоты қышқылмен әсер еткенде түсті реакция береді:



нитрозилмеркаптид

Бұл реакцияны тиолдардан басқа тиокышқылдар RCOSH береді. Егер R –біріншілік немесе екіншілік алкил болса, онда қызыл түс пайда болады, ал R – үшіншілік алкил немесе арил болса – алдымен жасыл түс, содан кейін қызыл түсті береді.

б) меркаптидтердің түзілуі. Тиолдарға сапалық реакция болып ауыр металдармен (Pb, Cu, Hg) әрекеттесіп, меркаптидтердің тұнбасы түзілу табылады. Мысалы,



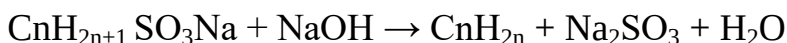
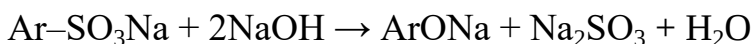
Қорғасын және мыс меркаптидтері түсті болып келеді.

в) туындыларды алу. Идентификациялау үшін тиоспирттерге және тиофенолдарға 2,4-динитрохлорбензолмен әсер етіп тиоэфирге айналдырады. Динитротиоэфирлер – нақты балқу температуралары белгіленген қатты заттар. Тиоэфирлер тотыққанда сульфондарға айналады.

Тәжірибе 3. Сульфоқышқылдар

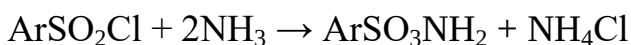
Сульфоқышқылдар (RSO_3H , $\text{Ar-SO}_3\text{H}$) күшті қышқылдар болып табылады. Көпшілік жағдайда суда жақсы ериді.

а) натрий гидроксидімен балқыту. Ароматты және майлы қатардағы сульфоқышқылдардың реакция өнімдері әртүрлі болады:



Суытылған балқыманы қышқылдандырады. Күкіртті газдың бөлінуі анализденетін қосылыстың құрамында сульфотоптардың барын білдіреді.

б) *туындыларды алу*. Сульфокышқылдар гигроскопиялық болып келеді және нақты балқу температуралары белгіленбеген қосылыстар. Идентификациялау үшін сульфамидтерге ауыстырады.



Тапсырма:

1. Эфирлер деген қандай қосылыстар? Олар қалай бөлінеді? Мысалдар келтір.
2. Жай және күрделі эфирлердің ұқсас және ерекше қасиеттерін ата. Жалпы формуласын жазыңыз.
3. Эфирлер өнеркәсіптің қандай саласында қолданылады? Оларды қалай алады?
4. Диметил тиоэфирі – ауыр металл, мысалы: HgCl_2 әрекеттескенде күрделі комплексті қосылыстар түзіледі. Олар тиоэфирді анықтауға мүмкіндік береді. Реакция теңдеуін жазыңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Этилбутил эфирінің, диизопропил эфирінің, этиленгликольдің монометил эфирінің, бутилвинил эфирінің құрылымдық формулаларын жазыңыз.
2. Этилпропил эфирін концентрлі иодсутек қышқылының артық мөлшерімен әрекеттестіргенде қандай қосылыстар түзіледі?
3. Эфирлерге қандай изомерия түрлері тән. Мысалдар келтір.
4. Этил спирті мен сірке қышқылының эквивалентті мөлшерлері әрекеттескенде қанша грамм сіркеэтил эфир түзіледі?
5. Бутанол-1 мен этан қышқылы әрекеттескенде түзілетін эфирдің аталуы.
6. Пропион қышқылының этил эфиріндегі сутектің массалық үлесін табыңыз.
7. 80г 10% метилацетат ерітіндісіне 45 мл су құйылды. Алынған ерітіндідегі күрделі эфирдің массалық үлесін есептеңіз.
8. Сіркеизопропил эфирінің, құмырсқа қышқылы изопропил эфирінің, үшметилсірке қышқылы этил эфирінің құрылымдық формулаларын жазыңыз.
9. Пропаннан диизопропил эфирін алу реакциясын жазыңыз.
10. Дипропил эфирінің металды натриймен әрекеттесу реакциясын жазыңыз (Шорыгин реакциясы).
11. Мына формуланың $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{S}$ барлық изомерін жазып, аттарын атаңыз.

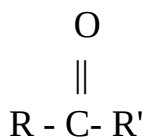
12. тиоспирттер ауадағы оттегімен тотыққанда – диалксилсульфидтер, ал тиоэфирлер тотыққанда – сульфондар түзіледі. Осы әдіс бойынша: а) метилмеркаптан; ә) этилмеркаптан; б) диметил тиоэфирі; в) метилэтил тиоэфирі тотыққанда қандай заттар түзіледі? Реакция теңдеуін жазыңыз.

Әдебиет: 1-12

№ 10 Зертханалық жұмыс **Альдегидтер мен кетондардың қасиеттері**

Альдегидтер деп құрамында көмірсутек радикалымен байланысқан функционалды альдегид тобы **R-COH** бар органикалық қосылыстарды атайды. Альдегидтерді бір атом сутек альдегид тобына алмасудан шыққан сәйкес көмірсутек туындысы деп қарастыруға болады. Олардың жалпы формуласы **C_nH_{2n+1}COH**.

Халықаралық номенклатура бойынша альдегидтерді атау үшін сәйкес қаныққан көмірсутек атына –**аль** жұрнағын қосады. Альдегидтердің ең қарапайым өкілі – құмырсқа альдегиді газ, қалғандары сұйық заттар. Молекулалық массаларының өсуіне байланысты қайнау температуралары арта береді. Молекулаларында екі көміртек радикалымен қосылған карбонил тобы **C=O** бар органикалық қосылыстарды кетондар деп атайды. Олардың жалпы формуласы:



Кетондарды олардың молекулаларының құрамына кіретін радикал атауына кетон сөзін қосып немесе сәйкес көмірсутектердің атауына –**он** жұрнағын қосып атайды.

Жұмыстың мақсаты: Альдегидтер мен кетондардың жалпы қасиеттерімен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: метил спирті, этил спирті, глицерин, 10% формальдегид, 10% сірке альдегиді, фуксинкүкірт қышқылы, концентрлі тұз және күкірт қышқылдары, жаңа дайындалған 0,5% резорцин сулы ерітіндісі, 0,5% сулы натрий нитропруссиді, пиперидин, 10% K₂Cr₂O₇ ерітіндісі, KHSO₄, 10% күкірт қышқылы, бром суы (қанық), 2% KMnO₄ ерітіндісі, 10% Na₂CO₃ ерітіндісі, 2% CuSO₄ ерітіндісі, 2% және 10% NaOH ерітіндісі, 1% AgNO₃ ерітіндісі, 5% аммиак, кальций ацетаты (сусыз), йод, 10% HCl, сірке қышқылы, ацетон, NaHSO₃ қаныққан ерітіндісі, тұз қышқылды фенилгидразин (қаныққан ерітіндісі), натрий және калий ацетаты, 5% және 25% аммиак, 80-90% этил спирті, 3%-тік бромның төртхлорлы көміртектегі ерітіндісі, көк лакмус қағазы, формалин (формальдегид 40%), 5%

формальдегид, 10% азот қышқылы ерітіндісі, параформальдегид, несеп нәрі, қымыздық қышқылы.

Құрал-жабдықтар: мыс сымы, имек газөткізгіш түтіктер, пипеткалар, Вюрц колбасы (50-100 мл), тамшы құйғы, фильтр қағазы, мұз, фото- немесе киноплёнка, целлулоид, ацетат талшығы, ағаш не шыны пластинкалар, зат шынысы, микроскоп, стакандар (50-100 мл), пробирка тығындары, фарфор кеселер, асбест торы, су моншасы, термометр.

Тәжірибе 1. Альдегидтерді алу және оларға түсті реакциялар

а) Альдегидтердің фуксинкүкірт қышқылымен реакциясы. Пробиркаға 1мл фуксин күкірт қышқылын құйып, 10% формальдегид қосады. Пробирканы штативке орнатады. Екінші пробиркадағы фуксинкүкірт қышқылына 10% сірке альдегидін құяды. Біраз уақыттан кейін формальдегиді бар пробиркада күлгін түс, ал сірке альдегиді бар пробиркада қызыл-күлгін түс пайда болады. Боялған ерітінділерге 0,5 мл концентрлі тұз қышқылын қосқанда келесі өзгерістер болады: формальдегиді бар пробиркада күлгін-көк, ал ацетальдегид барында бояу жойылады. Тәжірибе нәтижесін түсіндіріңдер. Неліктен альдегидті фуксинкүкірт қышқылына қосқан кезде бояу түзіледі?

б) Формальдегидке резорцинмен түсті реакция. Пробиркаға 3 мл 0,5% резорцин мен 1 мл 10% формальдегид ерітіндісін құяды. Пипеткамен 1-2 мл концентрлі күкірт қышқылын құяды. Екі сұйықтық шекарасында таңқурай түсті сақина пайда болады.

в) Сірке альдегидінің натрий нитропруссидімен реакциясы. 0,5% натрий нитропруссидінің 5 мл-іне 0,3 мл сірке альдегидін және 0,2 мл пиперидин қосады. Шайқаған кезде қою көк түс пайда болады.

г) Метил спиртінің мыс (II) оксидімен тотығуынан формальдегидтің түзілуі. Құрғақ пробирканың қабырғасын метил спирімен шаяды. Мыс сымын жанарғыда мыс (II) оксидінің қара дағы түзілгенше қыздырады. Қызарған сымды пробиркаға салады. Осы тәжірибені бірнеше рет қайталайды. Метил спирті өткір иісті формальдегидке айналады. Тәжірибе кезінде мыс сымында қандай өзгерістер болады?

Формальдегидті анықтау үшін пробиркаға 1 мл фуксинкүкірт қышқылын құяды. Біраздан соң күлгін түс пайда болады. Метил спиртінің формальдегидке тотығу реакциясы теңдеуін жазыңдар.

д) Этил спиртінің мыс (II) оксидімен тотығуынан сірке альдегидінің түзілуі. Этил спиртінің мыс (II) оксидімен тотығуынан сірке альдегидін алу үшін «г» тәжірибесін жасайды. Бірақ метил спиртінің орнына этил спирті алады. Сірке альдегиді алма иісімен аңқиды. Оны фуксинкүкірт

қышқылымен анықтайды. Этил спиртінің мыс (II) оксидімен тотығуынан сірке альдегидінің түзілу реакциясы теңдеуін жазыңдар. ИҚ-спектрдің көмегімен сірке альдегидінің түзілгенін қалай білуге болады?

е) Сірке альдегидін этил спиртін калий дихроматымен тотықтырып алу. Пробиркаға 0,5 г $K_2Cr_2O_7$ салып, 2 мл 10% күкірт қышқылын және шайқай отырып 2 мл этил спиртін құяды. Қоспа қызады және түсі өзгереді. Пробирканы имек газөткізгіш түтігі бар тығынмен жабады, түтіктің ұшы 2 мл суы бар қабылдағышқа салынады. Қабылдағыш мұзды суы бар стаканда тұрады. Пробирканы қыздырады, ұшқыш өнімдерді 2-3 мин айдайды. Сірке альдегиді бар сулы ерітіндінің бөлігін фуксинкүкірт қышқылымен реакцияға, ал екіншісін- күміс айна реакциясына, үшіншісін- мыс (II) оксидімен реакцияға қолданады. Этил спиртін калий дихроматымен тотықтыру арқылы сірке альдегидін алу реакциясы теңдеуін жазыңдар.

ж) Глицериннің $K_2Cr_2O_7$ -мен тотығуы арқылы глицерин альдегидін алу. Пробиркаға 1 мл 10% $K_2Cr_2O_7$, 1 мл 10% H_2SO_4 және 1 мл глицерин құяды. Қоспаны шайқайды, пробирканы имек газ жүретін түтігі бар тығынмен жауып, қыздырады. Түзілген глицерин альдегидінің буын қабылдағыш пробиркадағы 1 мл фуксин күкірт қышқылынан өткізеді. Қызыл-күлгін бояу пайда болады. Глицериннің хром қоспасымен тотығуы арқылы глицерин альдегидінің түзілуі реакция теңдеуін жазыңдар.

з) Акролеиннің түзілуі және қасиеттері. (Тартна!) Акролеинді $CH_2=CH-CHO$, 6 тәжірибесінде сипатталған тәсілмен глицериннен алады. Пробиркадан өткір иісті ауыр булар түзілген кезде (акролеин) пробирканы имек газ өтетін түтігі бар тығынмен жабады. Түтіктің ұшын мұзды суы бар стакандағы пробиркаға 2 мл суға салады. Қыздыруды ақ булар түзіліп болғанша 2-3 мин жүргізеді. Акролеин ерітіндісін 4 бөлікке бөледі, онымен альдегид тобына және қос байланысқа анықтау реакциясын жасайды. Альдегид тобын фуксинкүкірт қышқылымен сапалық реакциямен анықтайды. Ол үшін акролеинге фуксинкүкірт қышқылын бірдей көлемде құяды, қызыл-күлгін түс пайда болады. Акролеин ерітіндісінің екінші бөлігімен $Cu(OH)_2$ -мен реакция жасайды. Акролеин молекуласындағы қос байланысты $KMnO_4$ және бром суымен болатын реакциямен ашады. Бром суын акролеинге қосқан кезде ол түссізденеді. Реакция теңдеулерін: акролеиннің глицериннен түзілуі, акролеиннің $Cu(OH)_2$ -мен, $KMnO_4$ пен және бром суымен реакциясын жазыңдар.

Тәжірибе 2. Альдегидтердің тотығу реакциялары

а) Формальдегидтің күміс гидроксидінің аммиакты ерітіндісімен реакциясы (күміс айна реакциясы). «Күміс айна» реакциясын алу үшін

пробирканы мұқият жуу керек. Алдымен пробиркада 5 мл 10 % NaOH ерітіндісін 1-2 мин қайнатып, оны дистилденген сумен шаяды. Осы пробиркада күміс гидроксидінің аммиакты ерітіндісін дайындайды: 2-3 мл 1%-тік AgNO_3 ерітіндісіне 5 % -тік аммиакты басында түзілген тұнба толық ерігенше қосады. Түссіз ерітіндіге бірнеше тамшы 5%-тік формалин ерітіндісін тамызып, пробирканы су моншасында 60-70°C-та біраз уақытқа қояды. Пробирка қабырғасында күміс қабаты баяу айна түрінде түзіле бастайды, кейде күміс қою тұнба түрінде түзіледі.

Реакция теңдеулерін жазыңдар: күміс гидроксидінің аммиакты ерітіндісінің түзілуі және онымен формалиннің құмырсқа қышқылына дейін тотығуы. Бұл реакцияға ацетон не басқа кетондар қатыса ма?

б) *Формальдегидтің мыс (II) гидроксидімен тотығуы.* Пробиркаға 2 мл 5 %-тік формальдегид, 2 мл 10 %-тік NaOH ерітіндісін құйып, оған 2 %-тік CuSO_4 ерітіндісін өлшенді пайда болғанша тамшылатады. Сұйықтықтың жоғары бөлігін қайнап бастағанша қыздырады. Ашық көк түс алдымен сарыға (тұнба), кейін қызылға ауысады. Бұл реакция альдегидтерге сапалық реакция болып табылады. Мыстың қандай қосылыстары сары, ашық көк және қызыл түстерге ие? Формальдегидтің мыс (II) гидроксидімен құмырсқа қышқылына тотығу реакциясы теңдеуін жазыңдар.

в) *Ацетонның мыс (II) гидроксидіне қатынасы.* Б тәжірибесін қайталайды, бірақ формальдегид орнына ацетон алады. Неліктен мыс (II) гидроксидін ацетонмен қыздырғанда қара тұнба түзіледі?

Тәжірибе 3. Альдегидтердің полимерленуі және деполимерленуі

а) *Сірке альдегидінің полимерленуі (паральдегидтің алынуы).* Пробиркаға 1 мл сірке альдегидін және 0,1 мл концентрлі күкірт қышқылын құяды. Реакция қуатты жүреді, қоспа қызады. 2-3 мин соң түзілген паральдегидті сумен жуып, кейін оған 1 мл фуксинкүкіртті қышқылын қосады. Сірке альдегидінің паральдегидке полимерлену реакциясы теңдеуін жазыңдар. Фуксинкүкіртті қышқылмен реакция түс бере ме?

б) *Параформальдегидтің деполимерленуі.* Пробиркаға аздаған параформальдегид салып, оған 1 мл 10% күкірт қышқылын қосады. Пробирканы имек газ жүретін түтігі бар тығынмен жауып, ұшын мұзды суы бар стаканға салынған ішінде 1 мл суы бар пробиркаға апарды. Қыздырғанда параформальдегид деполимерленеді. Түзілген формальдегидті суы бар пробиркаға айдайды. Сулы ерітіндіде формальдегидті фуксинкүкіртті қышқылымен анықтайды. (39 тәжірибе, а) Ол үшін формальдегидтің сулы ерітіндісіне 1 мл түссіз фуксинкүкіртті қышқылын құяды. Бірнеше мин соң қызыл күлгін түс пайда болады. Формальдегидтің

полимерлену және деполимерлену реакцияларының сызбасын жазыңдар. (полимерлену коэффициенті $n=10$).

Тәжірибе 4. Альдегидтердің конденсациялану және шайырлану реакциялары

а) *Сірке альдегидінің альдольды және кротонды конденсациясы.* Сірке альдегидінің шайырлануы. Пробиркаға 3 мл 10 % NaOH, 5-6 тамшы сірке альдегидін тамызып, қоспаны қыздырады. Басында альдоль (жағымды иісті), кейін қанықпаған кротон альдегиді түзіледі (өткір иісті) . Оны көп қыздырса сұйықтық қоюланып, шайыр түзіледі. Сірке альдегидінің альдольді және кротонды конденсациялану реакциясы теңдеуін жазыңдар. Осы реакциялар механизмін қарастырыңдар. Пропион және үшметил сірке қышқылы конденсацияланғанда қандай өнімдер түзіледі?

б) *Формальдегидтің несеп нәрімен реакциясы. (Тартна!)* Пробиркаға 2 г несеп нәрін және ұсақ фарфор сынығын салып, 8мл формалин және 1 мл 25 аммиак ерітіндісін құяды. Пробирканы штатив сақинасына қисайта орналастырып, қоспаны 10-15 мин қыздырады. Ерітінді көлемі үштен біріне азаяды. Сұйықтықты суытуға қойып қояды да, жартысын басқа пробиркаға құяды. Қоспамен қандай сыртқы өзгерістер байқалды? Реакцияның осы сатысында қандай заттар түзілді? Пробирканың біреуіне 2-3 тамшы қаныққан қымыздық қышқылын құяды. Кейін екі пробирканы мұқият араластырып, су моншасында 50-60°C-та 5-10 мин қыздырады. Пробирканың біреуінде шыны тәрізді масса түзіледі. Оларды салқындатып, әрқайсысына 3-4 мл су құйып, алынған өнімдердің бөлме температурасында және қыздырғандағы ерігіштігін салыстырады. Шыны тәрізді массаны (несеп нәрі формальдегид шайыры) пробирканы сындырып кетіруге болады. Метилол несеп нәрі мен несеп нәрі формальдегид шайырының түзілу реакциялары сызбасын жазыңдар. Қай пробиркада -қышқылмен әлде қышқылсыз – шайыр түзілді?

Тәжірибе 5. Ацетонның алынуы және кейбір қасиеттері

а) *Ацетонның кальций ацетатының пиролизі арқылы алынуы.* Құрал құрастырады. Пробирка биіктігінің $\frac{1}{4}$ бөлігіне құрғақ кальций ацетатын салады. Пробирканы имек газ өтетін түтігі бар тығынмен жауып, штативке қисайтып бекітеді. Түтіктің ұшын 2 мл суы бар қабылдағыш пробиркаға салады. Пробирканы қыздырып, құйып алады. Кальций ацетатының пиролизі кезінде суды айдағанда еритін ацетон түзіледі. 5-7 минуттан соң сұйықтық көлемі екі есе көбейеді. Ацетонның кальций ацетатынан түзілу реакция теңдеуін жазыңдар. Ацетон ерітіндісінің бөлігіне иод ұнтағын салып, 10% NaOH-ты иод түссізденгенше қосады. Қыздырусыз йодоформ тұнбасы

түзіледі. Ацетоннан иодоформның түзілу реакция теңдеуін жазыңдар. Кальций ацетаты пиролизденгенде ацетоннан басқа, кальций карбонаты түзіледі. Оны анықтау үшін пробиркаға салқындатқан соң 10% HCl құяды. CO_2 түзіледі. Реакция теңдеуін жазыңдар.

б) *Ацетонның еріткіш ретінде қасиеттері.* Пробиркаға фото- не киноплёнка, ацетат жібегін салып, 3-4 мл ацетон құяды. Үлгіні шыны таяқшамен араластырып ерітеді. Плёнка ерігендегі тұтқыр сұйықтықты шыны не ағаш пластинкаға жағады; ацетон буланған соң лак қабаты түзіледі. Ацетонмен киноплёнканың екі кесегінің ұшын майлайды, 1-2 минуттан соң оларды бір-біріне жапсырады. Ацетон кепкен соң киноплёнканың бөлігі желімделеді.

в) *Ацетонды Легаль сынамасымен анықтау.* 10 мл суға 5-6 тамшы жаңа дайындалған 10% натрий нитропруссидін, 2-3 тамшы ацетон және 3-4 тамшы 10% NaOH құяды. Қою сары түске өзгертін қою қызыл түс пайда болады. Сірке қышқылын қосқанда ерітінді шие қызыл түске ауысады. Легаль сынамасын несептегі ацетонды анықтау үшін пайдаланады.

Тәжірибе 6. Ацетонның натрий гидросульфитімен реакциясы

Пробиркаға 3 мл қаныққан NaHSO_3 ерітіндісін және шайқай отырып 1 мл ацетон құяды. Қоспа қызады. Оны мұзды суы бар стаканда салқындатқанда кристалл түзіледі. Егер тұнба бірден түзілмесе, шыны таяқшаны пробирка қабырғасына тигізеді. Зат шынысына ацетонның гидросульфитті кристалдарын салып, оны микроскоппен 120 есе үлкейтіп қарайды. Ацетонның натрий гидросульфитімен реакциясымен жазыңдар және оның механизмін (А N) қарастырыңдар. Егер ацетонның орнына метилэтилкетон немесе диэтилкетонды пайдаланса, реакция жүре ме? Ацетонның гидросульфитті туындысының кристалдарын фильтрлеп, оны екі пробиркаға салады. Бір пробиркаға 1 мл 10% HCl, екіншісіне – 1 мл 10% ерітінділерін құяды. Пробиркаларды қыздырып, бөлінген иісті байқайды. Осы реакция теңдеулерін жазыңдар.

Тәжірибе 7. Карбонилді оттегінің орынбасу реакциясы

а) *Сірке альдегиді фенилгидразонының алынуы.* Пробиркаға 0,5 мл қаныққан тұз қышқылды фенилгидразон ерітіндісін құйып, оған аз ғана натрий ацетаты кристалын салады. Шайқай отырып 0,5 мл сірке альдегиді ерітіндісін қосады. Сірке альдегиді фенилгидразонының кристалдары түзіледі. Реакция теңдеулерін жазып, механизмін қарастырыңдар. Неліктен реакциялық қоспаға натрий ацетатын салады?

б) *Ацетон семикарбазонының алынуы.* 0,5 г тұз қышқылды семикарбазидті 2 мл суда ерітіп, оған 0,5 мл ацетон және 0,4 г калий ацетатын салады. Пробирканы тығынмен жауып, қоспаны қатты шайқайды. 2 мин соң пробирканы салқын сумен суытады. Ацетон семикарбазонының тұнбасы түзіледі. Семикарбазидтің ацетонмен реакциясы теңдеуін жазыңдар. Не үшін реакциялық қоспаға калий ацетатын қосады?

в) *Ацетон оксимінің алынуы.* Пробиркада 1 г тұз қышқылды гидроксиламинді 3 мл суда ерітеді. Қышқыл ерітіндіні оған аздап 0,7 г сусыз натрий карбонатын салып бейтараптандырады; шайқағанда көміртек оксиді түзіледі. Пробирканы мұзды суы бар стаканда суытады. Кейін гидроксиламин ерітіндісіне 0,7 мл ацетон қосады. Қоспа қызады, қайтадан CO_2 бөлінеді, ацетон оксимінің түссіз кристалдары түзіледі. Салқындатқанда кристалл мөлшері көбейеді. Ацетон оксимі әлсіз иісті болады. Ацетон оксимінің түзілу реакциясы теңдеуін жазып, механизмін қарастырыңдар.

г) *Уротропиннің алынуы және гидролизі.* Фарфор кесеге 5 мл формалин құйып, оған араластыра отырып аммиактың концентрлі ерітіндісін иісі шыққанша қосады. Реакция қоспасынан суды алдымен фарфор кесені асбест торында, кейін су моншасында буландырып кетіреді. Буландыру процесінде қоспаны таяқшамен араластырады. Алынған уротропинді 80-90% этил спиртімен қайта кристалдап тазартады. Ол үшін құрғақ қалдықты фарфор кеседен пробиркаға апарып, оған спирт қосып су моншасында қыздырады. Егер тұнба толық ерімесе, оған тағы да спирт қосады. Ыстық уротропиннің спирттік ерітіндісін фильтр арқылы тез сүзеді. Филtratты салқындатқанда одан тазартылған уротропин алынады. Тұнбаны фильтр қағазына салып, кристалды еріткіштен сығады. Уротропиннің (гексаметилентетрамин) алыну реакциясы теңдеуін жазып, оның құрылымдық формуласын құрастыр. Уротропин қандай практикалық мақсатта қолданылады? Екі пробиркаға 0,1-0,2 г уротропин салып, біреуіне 1 мл 10% күкірт қышқылын, екіншісіне 1 мл 10% NaOH ерітіндісін құяды. Пробиркаларды қайнағанша қыздырады және заттарды иісі бойынша анықтайды. Уротропиннің қышқыл ортада гидролиздену реакциясы теңдеуін жазыңдар.

Тәжірибе 8. Ацетонның броммен реакциясы

Бромацетонның алынуы (Тартна!) Құрғақ пробиркаға 1 мл 3%-тік бромның CCl_4 -тегі ерітіндісін құйып, ацетонның бірнеше тамшысын қосады. Пробирканы аздап қыздырады, бөлінген бромсутекті дымқыл лакмус қағазымен қызаруынан байқайды. Сұйықтық түссізденген кезде оған фильтр

қағазын апарады. Еріткіш (буланып кеткен соң абайлап иіскейді: бромацетон ерекше иіс және жас ағызады. Бромацетон қалдығын 10 % NaOH ерітіндісімен гидролиздейді. Бромацетонды алу реакциясының теңдеуін жазыңдар. Неліктен карбонил тобына α жағдайда орналасқан сутегі жоғары қозғалғыш болып келеді?

Тапсырма:

1. Альдегидтер қандай қосылыстар жатады? Мысал келтір.
2. Альдегидтер мен кетондардың ұқсас және ерекше қасиеттерін сипаттаңыз. Олардың физикалық қасиеттері қандай?
3. Альдегидтерге әр түрлі номенклатура бойынша мысалдар келтіріп, аттарын атаңыз.
4. Кетондар қандай қосылыстар жатады? Мысал келтір.

Бақылау сұрақтары:

1. Құмырсқа альдегидінің тотығу және тотықсыздану реакция теңдеулерін жазыңыз.
2. 120г ацетонның құрамында оттегінің қандай мөлшері болады? Құрамында: 39,78% көміртегі, 6,79 % сутегі, 53,43% оттегі болатын заттың молекулалық формуласын анықтаңдар.
3. 13,8 г зат жанғанда 26,4 г CO_2 және 16,2 г H_2O түзіледі. Оның сутегімен салыстырғандағы тығыздығы $\rho = 23$. Белгісіз заттың молекулалық формуласын табыңдар.
4. Кучеров реакциясы бойынша 45 т 98% сірке альдегидін алу үшін қанша көлем ацетилен және су (қ.ж.) әрекеттеседі?
5. Метанол мен 96 г оттек әрекеттескенде қ.ж.-да қанша көлем құмырсқа альдегиді түзіледі?
6. Қалыпты жағдайда 11,2 л сутек пен 15 г құмырсқа альдегиді әрекеттескенде түзілетін заттың молекулалық массасын анықтап, атын атаңыз.
7. Массасы 17,6 г белгісіз органикалық қосылысты тотықтыру нәтижесінде 24 г бірнегізді карбон қышқылы түзілді. Осы қышқылды натрий гидрокарбонатымен әрекеттескенде 8,96 л (қ.ж.) газ бөлінді. Бастапқы заттың формуласын табыңыз.
8. Катализатор ретінде калий дихроматы мен күкірт қышқылын қолдана отырып, мына спирттерді: этил спирті, изобутил спирті, диметилкарбинол, метилэтилкарбинол, диметилэтилкарбинолды тотықтырғында не түзіледі?

9. Метилизобутилкетон, 5,5-диметилгексанон-3, 2,2,6-үшметилгептанон-4, пентадион-2,4 қосылыстарының құрылымдық формулаларын жазыңыз.

10. Негізгі тізбегі бес көміртек атомнан тұратын $C_7H_{14}O$ құрамды кетонның құрылымдық формулаларын құрастырып, олардың аттарын атаңыз.

Әдебиет: 1-4, 21, 27-30

№ 11 Зертханалық жұмыс

Алифаттық карбон қышқылдары

Молекуласында бір немесе бірнеше карбоксил тобы – $COOH$ болатын органикалық қосылыстар класын карбон қышқылдары деп атайды. Карбоксил тобы карбонил $=C=O$ және гидроксил $-OH$ топтарынан тұрады. Карбон қышқылдары көміртек тізбектерінің ашық немесе тұйықтығына және көміртек атомдарының арасындағы байланыстың түріне қарай қаныққан, қанықпаған және ароматты болып, ал карбоксил топтарының санына қарай бір, екі және көп негізді болып бөлінеді. Жалпы формуласы - $C_nH_{2n+1}COOH$. Мысалы, CH_3-COOH $CH_3-(CH_2)_7-CH=CH-(CH_2)_7-COOH$ $HOOC-COOH$ сірке қышқылы олеин қышқылы қымыздық қышқылы (қаныққан) (қанықпаған) (екі негізді)

Жұмыстың мақсаты: карбон қышқылдарының алынуы және қасиеттерімен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: құмырсқа, сірке, май (не изомай), стеарин (не пальмитин) қышқылдары, диэтил эфирі (немесе бензол, керосин, скипидар), әмбебап индикатор қағазы, натрий және кальций ацетаттары, концентрлі H_2SO_4 , 10% H_2SO_4 , 10% CH_3COOH , метилоранж, көк лакмус ерітіндісі, 1% фенолфталеин, 10% натрий ацетаты ерітіндісі, 3% темір хлориді ерітіндісі, 10% Na_2CO_3 ерітіндісі, металды магний, мыс (II) оксиді, 1% $KMnO_4$ ерітіндісі, 5% H_2SO_4 , көк лакмус қағазы, сабын үгіндісі, 1% сабын ерітіндісі, сабынның спирттік ерітіндісі, 10% HCl ерітіндісі, 10% CH_3COOH ерітіндісі, 5% қорғасын ацетаты ерітіндісі, 5% $CuSO_4$ ерітіндісі, 10% $NaOH$ ерітіндісі, натрий хлориді, күнбағыс майы, синтетикалық жуғыш заттардың 1% ерітінділері, 10% кальций хлориді ерітіндісі, этил спирті, 20% H_2SO_4 , 10 % және 30% $NaOH$ ерітінділері, изоамил спирті, этилацетат, натрий хлоридінің қаныққан ерітіндісі, ацетилхлорид, сірке ангидридi, бутил спирті, ацетамид, 5% тұз қышқылды гидроксилламин, Құрал - жабдықтар: имек және тіке газ жүретін түтіктер, химиялық стакандар (50-100 мл), мұз, пипетка, сағат шынысы, ағаш тығындар, су моншасы, термометр, кері тоңазытқыш.

Тәжірибе 1. Қаныққан карбон қышқылдарының суда және органикалық еріткіштерде ерігіштігі

Пробиркаларға 0,5 г-нан карбон қышқылдарын: құмырсқа, сірке, май, стеарин қышқылдарын салып, 2 мл-ден су құяды. Пробиркаларды шайқайды, егер қышқыл ерімесе, оны қыздырады. Пробирканы суытқан соң қышқылдардың суда ерігіштігін анықтайды. Тәжірибені қайталайды, еріткіш ретінде диэтил эфирін не бензолды пайдалануға болады.

Тәжірибе 2. Карбон және минералды қышқылдардың күшін салыстыру

Индикатор қағазының жолағына тамшылатып органикалық және тұз қышқылдарының ерітіндісін тигізеді. Шкала бойынша осы ерітінділер рН-ын анықтайды. Нәтижесін дәптерге жазады.

Тәжірибе 3. Құмырсқа қышқылының алынуы және қасиеттері

а) *Құмырсқа қышқылын хлороформның гидролизі арқылы алу.* Пробиркаға 5-6 тамшы хлороформ тамызып, үстіне 2-3 мл 10 % NaOH ерітіндісін құяды. Пробирканы кері тоңазытқышы бар тығынмен жауып, 3-4 мин баяу қыздырады. Қоспа қайнап кетпеуі керек, әйтпесе хлороформ буланып кетуі мүмкін. Хлороформның гидролизі арқылы құмырсқа қышқылын алу реакциясы теңдеуін жазыңдар.

б) *Құмырсқа қышқылының күміс гидроксидінің аммиакты ерітіндісімен реакциясы. («Күміс айна» реакциясы).* Құмырсқа қышқылының молекуласында альдегид тобы бар, сондықтан оны альдегидтерге тән реакциялармен ашуға болады. Пробиркада күміс гидроксидінің аммиакты ерітіндісін дайындайды. Ол үшін 1-2 тамшы 1%-тік AgNO_3 ерітіндісіне 1-2 тамшы 10 % NaOH тамызады. Түзілген күміс оксидіннің тұнбасын 5% тік аммиак ерітіндісімен ерітеді. Мөлдір ерітіндіге 0,5мл хлороформ гидролизінен түзілген натрий формиатын қосады. Қоспасы бар пробирканы су моншасында 60-70°C-та қыздырады. металды күміс пробирка қабырғасын немесе тұнба түрінде түзіледі. Натрий формиатының күміс гидроксидінің аммиакты ерітіндісімен тотығу реакциясы теңдеуін жазыңдар.

в) *Құмырсқа қышқылының калий перманганатымен тотығуы.* Пробиркаға 0,5 г құмырсқа қышқылын не оның тұзын салып, 0,5 мл 10% H_2SO_4 және 5 % KMnO_4 ерітіндісін қосады. Пробирканы газ өтетін түтігі бар тығынмен жауып, ұшын 2 мл ізбес (не барит) суы бар басқа пробиркаға салады. Қоспаны қыздырады. Пробиркаларда қандай өзгерістер байқалады? Реакция теңдеулерін жазыңдар.

г) *Құмырсқа қышқылының хром (VI) оксидімен тотығуы. (Тартпа!)* Пробиркаға 1 г хром оксидін салып, үстіне 2,5 мл құмырсқа қышқылын құяды. Бірнеше мин соң қуатты реакция жүреді. Қоспа қызады. Ерітінді түсінінің өзгеруін байқандар. Құмырсқа қышқылының хром (VI) оксидімен тотығу реакциясы теңдеуін жазыңыз.

д) *Құмырсқа қышқылының конц. күкірт қышқылымен қыздырғанда ыдырауы. (Тартпа!)* Пробиркаға 1 мл құмырсқа қышқылын және 1 мл конц. күкірт қышқылын құяды. Пробирканы газ өтетін түтігі бар тығынмен жауып, қыздырады. Құмырсқа қышқылы көміртек (II) оксиді мен су түзе айрылады. СО-ны түтіктің ұшында жағады. Жалын түсіне қараңыз. Жұмысты аяқтаған соң қоспаны СО-ның бөлінуін тоқтату үшін салқындату керек. Реакция теңдеулерін жазыңдар.

Тәжірибе 4. Сірке қышқылы мен оның тұздарының алынуы және қасиеттері

а) *Сірке қышқылы және оның тұздарының алынуы. (Тартпа!)* Пробиркаға 1г натрий ацетатын салып, үстіне 2-3 мл концентрлі H_2SO_4 қосады. Пробирканы газ өтетін түтігі бар тығынмен жауып, қоспаны баяу қыздырады. Бөлінген сірке қышқылын иісінен және ылғал лакмус қағазының түсінен байқайды. Реакция теңдеуін жазыңыз.

Пробиркаға 0,5 г кальций ацетатын салып, үстіне 2-3 мл 10% H_2SO_4 қосады. Қоспаны қыздырады. Түзілген сірке қышқылын иісінен байқайды. Реакция теңдеуін жазыңыз. 49- суретте сірке қышқылының ИҚ спектрі көрсетілген. Жұтылу жолақтарын қараңыз.

б) *Сірке қышқылының кристалдануы.* Сірке қышқылының балқу температурасы $+ 16,6^{\circ}C$. Салқындатқан кезде оның кристалдары мұзға ұқсайды, сондықтан сусыз сірке қышқылын мұзды деп атайды. 1-2 мл сірке қышқылы бар пробирканы мұзы бар стаканға біраз уақытқа салады, кристалдардың түрін байқайды.

в) *Сірке қышқылының қышқылдық қасиеттері.* Үш пробиркаға 1 мл-ден 10% сірке қышқылын құяды. Біріншіге 1-2 тамшы метилоранж, екіншісіне 1-2 тамшы көк лакмус, ал үшіншісіне 1-2 тамшы фенолфталеин ерітіндісін тамызады. Пробиркалардың түстерін байқайды.

г) *Сірке қышқылының натрий карбонатымен әрекеттесуі.* 3-4 мл 10% натрий карбонаты ерітіндісіне 2-3 мл мұзды сірке қышқылын қосады. Не байқалды? Реакция теңдеулерін жазыңдар. Сірке және көмір қышқылдарының қышқылдық қасиеттері жөнінде не айтуға болады? Сірке қышқылы натрий сульфаты және натрий хлориді ерітінділерімен әрекеттесе ме?

д) *Сірке қышқылының магниймен және мыс (II) оксидімен әрекеттесуі.* Пробиркаға 2-3 мл сірке қышқылын құйып, үсітне магний ұнтағын салады. Оны тіке газ өтетін түтігі бар тығынмен жабады. Біраз уақыттан соң бөлінген газды жағады. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Пробиркадағы 0,2 г мыс (II) оксидіне 2-3 мл сірке қышқылын құйып, қыздырады. Ерітінді түсіне көңіл аударыңыз. Реакция теңдеулерін жазыңдар.

е) *Темір (III) ацетатының түзілуі және гидролизі.* Пробиркаға 2-3 тамшы 10% натрий ацетаты ерітіндісін құйып, 3 ерітіндісін тамызады. Еритін темір гексаацетаты комплексті тұзының түзілуіне қарай ерітінді сары-қызыл түске енеді. Ерітіндіні қайнатқанда комплексті тұздың (темір ацетаты) гидролизі жүреді. Реакция теңдеулерін жазыңдар: темір ацетатының түзілуі және гидролизі. Бұл реакцияны ерітіндіден темір (III) иондарын кетіру үшін қолданады. Темір (III) хлоридімен құмырсқа және пропион қышқылдары әрекеттеседі.

ж) *Кальций ацетатының пиролизі.* Сілтілік және сілтілік-жер металдары ацетаттарының пиролизі кезінде карбонилді қосылыстар (кетондар) және кальций карбонаты түзіледі. (40, а тәжірибені қараңыз.)

з) *Сірке қышқылының тотықтырғыштар әсеріне қатынасы.* Пробиркаға 0,5 мл сірке қышқылын, 2,5 мл 5% күкірт қышқылын және 5 мл 1% калий перманганатын құяды. Қоспаны араластырады. Ерітінді түсі өзгере ме? Нәтижеге байланысты қорытынды жасаңдар.

Тәжірибе 5. Қаныққан жоғары карбон қышқылдары және олардың тұздарының алынуы және қасиеттері

а) *Қаныққан жоғары қышқылдардың қышқылдық қасиеттері.* Пробиркада 0,5 г стеаринді диэтил эфирінде ерітіп, оған 2 тамшы 1% фенолфталеин тамызады. Кейін тамшылатып 10 % NaOH ерітіндісін қосады. Басында түзілген таңқурай түсі шайқағанда жойылып кетеді. Стеарин қышқылының натрий гидроксидімен реакция теңдеуін жазыңыз. (Стеарин, пальмитин және стеарин қышқылдарының қоспасы болып табылады)

б) *Қаныққан май қышқылдары натрий тұздарының гидролизі (сабын гидролизі).* Пробиркаға 1 мл сабынның спирттік ерітіндісін құйып, бірнеше тамшы фенолфталеин қосады. Алынған түссіз ерітіндіні суы бар пробиркаға абайлап құяды. Су мен сабын қабаттарының шекарасында таңқурай түсті сақина пайда болады. Түс неге пайда болды? Реакция теңдеулерін жазыңдар .

в) *Қаныққан жоғары қышқылдардың сабыннан бөлінуі.* Стаканда 1 г сабын үгіндісін 10 мл дистилденген суда ерітіп, оны төрт пробиркаға бөледі. Бір бөлігіне 2 мл 10% H_2SO_4 қосады. Не байқалды? Реакция теңдеулерін жазыңдар. Қоспаны қайнағанша қыздырады. Балқыған май қышқылдары

стаканда салқындатқан кезде қатаятын қабат түрінде қалқып жүреді. Сабын құрамына қандай жоғары қышқылдар кіреді? Суыған қоспаға 3 мл диэтил эфирін қосады. Пробирканы ағаш тығынмен жауып, шайқайды. Су қабаты мөлдірленіп, май қышқылдары эфирде ериді. Эфир ерітіндісін пипеткамен сағат шысына апарады. Эфир буланып кеткен соң шыныда парафин сияқты қалдық қалады.

г) *Қаныққан жоғары қышқылдардың ерімейтін тұздарының түзілуі.* Сабын ерітіндісінің екінші бөлігіне 1 мл 5% CaCl_2 , үшіншісіне – 1 мл 5% қорғасын ацетатын, төртіншісіне – 1 мл 5% CuSO_4 ерітіндісін қосады. Не байқалды? Реакция теңдеулерін жазыңдар. Қорғасын сабынын медицинада «қорғасын пластыры» деген атпен пайдаланады. Мыс сабынының тұнбасы бар пробирканы қайнағанша қыздырады, бұдан мыс сабыны изумрудты жасыл түсті сақина түрінде қалқиды. Егер ерітіндіде натрий сабынының қалдығы болса, онда жасыл түс пайда болмайды. Мұндай жағдайда тағы 5% CuSO_4 ерітіндісін қосып қыздырады.

д) *Ca, Pb, Cu сабындарының еруі.* Кальций сабынының жартысына 10% сірке қышқылын қосады. Тұнба еріп, қыздырғанда май қабатын түзетін май қышқылдары түзіледі. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Кальций сабынының екінші бөлігін 10 тұз қышқылында ерітеді. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Қорғасын сабыны сірке және тұз қышқылдарымен кальций сабыны сияқты әрекеттеседі. Суда ерімейтін май қышқылдарының сабыны органикалық еріткіштерде ериді. Мыс сабыны бар пробиркаға 1 мл бензол құйып, шайқайды. Су қабатының үстінде бензолдың сабынмен жасыл түсті қабаты түзіледі.

е) *Сабынның тұздануы.* Пробиркаға 2-3 мл сулы сабын ерітіндісін құйып, қыздырады. Кейін оған шыны таяқшамен араластыра отырып, натрий хлоридін қаныққанша қосады. Ерітінді қаныққан кезде сабынның ерігіштігі кемиді, ерітінді қоюланып натрий сабыны мөлдір сұйықтық бетінде ірімшік сияқты қалқиды. Бұл процесті «тұздандыру» деп атайды, оны зертхана практикасында және өнеркәсіпте органикалық заттарды сулы ерітіндіден бөлуде қолданады.

ж) *Сабынның эмульсияланатын қасиеттері.* Екі пробиркаға 2-3 тамшыдан күнбағыс майын құяды. Біреуіне 2 мл дистилденген су, екіншісіне – 2 мл 1 % сабын ерітіндісін құяды. Екеуін де шайқап, сабыны бар пробиркада тұрақты сүт түсті эмульсия түзіледі, екіншісінде май тамшылары бөлінеді. Сабынның жуғыш қасиеттері май тамшыларының беттік кернеуін кемітетін эмульгирлейтін қасиеттерімен байланысты.

Тәжірибе 6. Синтетикалық жуғыш заттардың қасиеттері

а) *Фенолфталеинге қатынасы.* Пробиркаларға 2-3 мл 1% синтетикалық жуғыш заттардың («Лотос», «Кристалл», «Нептун», «Планета») ерітінділерін құйып, оларға 2-3 тамшы фенолфталеин тамызады. Бояу пайда бола ма? Осы сілтілерге сезімтал жуғыш заттарды мата жууда падалануға бола ма?

б) *Қышқылдарға қатынасы.* Пробиркаларға 2-3 мл 1% аталған жуғыш заттар ерітінділерін құйып, оларға 10% күкірт не тұз қышқылын қосады. Шайқағанда көбік түзіле ме? Осы заттардың қышқыл ортада жуғыш қасиеттері сақтала ма?

в) *Кальций хлоридіне қатынасы.* Пробиркаларға 2-3 мл 1% жуғыш заттар ерітіндісін құйып, оған 0,5 мл 10% кальций хлоридін қосып, шайқайды. Көбік түзіле ме? Осы жуғыш заттарды кермек суда киім жууға пайдалануға бола ма? Жұмыс нәтижесін кесте 3 түрінде дәптерге жазады.

Кесте 3 - Синтетикалық жуғыш заттардың қасиеттері

Синтетикалық жуғыш заттар	Қатынасы		
	фенолфталеинге	H ₂ SO ₄ -ке	CaCl ₂ -ге
«Лотос»			
«Кристалл»			
«Нептун»			
«Планета»			

Тәжірибе 7. Органикалық қышқылдардың күрделі эфирлері. Этерификация реакциясы. Күрделі эфирлер гидролизі

а) *Этерификация реакциясы.* Этилацетаттың (сірке этил эфиі) алынуы. Этерификация реакциясының катализаторы болып минералды қышқылдар саналады. Минералды қышқылдың рөлін түсіну үшін тәжірибені екі нұсқада: катализатормен және оны қоспай жүргізеді. Бірінші пробиркада 2 мл этил спиртің, 2 мл сірке қышқылын және 1 тамшы күкірт қышқылын араластырады. Екіншісіне бірінші пробиркадағыдай қоспаға H₂SO₄ катализаторын қоспайды. Екі пробирканы да кері тоңазытқышы бар тығынмен жауып, шайқайды. Кейін су моншасында 65-70°C-та 8-10 мин қыздырады. (Қоспа қайнамауы керек) Сосын пробиркаларды суытып, ерітіндіден этилацетат бөлінуі үшін оларға 3-4 мл натрий хлоридінің қанық ерітіндісін қосады. Этилацетат түссіз сұйықтық түрінде қалқып шығады. Екі пробиркада этилацетат бірдей мөлшерде түзіле ме? Реакция теңдеулерін жазып, этерификация реакциясының механизмін қарастырыңдар.

Минералды қышқылдың рөлі неде? Неліктен минералды қышқылдың қалдығын қосқанда күрделі эфир түзілмейді?

б) *Изоамилацетаттың (грушалы эссенция) алынуы.* Құрғақ пробиркада 2 мл изоамилацетат пен 2 мл мұзды сірке қышқылын және 1 тамшы концентрлі H_2SO_4 ерітінділерін араластырады. Оны кері тоңазытқышпен жалғайды. Қоспаны ыстық су моншасында 8-10 мин қыздырады. Кейін оны суытып, салқын суы бар пробиркаға құяды. Күрделі изоамилацетат эфирі қалқып шығады. Иісіне көңіл аударыңыз. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Изоамилацетат түзілген кезде ИҚ спектрде қандай жұтылу жолағы пайда болады?

в) *Күрделі эфирлер гидролизі.* Этилацетаттың гидролиздену жылдамдығына реакция шарттарының әсері. Үш пробиркаға 2-3 мл-ден этилацетат құяды. Біреуіне - 1 мл су, екіншісіне - 1 мл 20% H_2SO_4 , үшіншісіне - 1 мл 30% NaOH ерітіндісін қосады. Пробиркаларды кері тоңазытқышы бар тығынмен жабады. Қоспаларды шайқаған соң, су моншасында 5-10 мин қыздырады ($65-75^\circ\text{C}$). Тәжірибені аяқтаған соң әр пробиркадағы этилацетаттың көлемін салыстырып, оның қышқылдық, сілтілік және бейтарап орталардағы гидролиздену жылдамдығы жөнінде қорытынды жасайды. Этилацетаттың гидролиздену реакция теңдеулерін жазыңдар.

Тәжірибе 8. Карбон қышқылдарының хлорангидридтері, ангидридтері және амидтері

а) *Ацетилхлоридтің гидролизі. (Тартпа!)* Пробиркаға 1-2 мл салқын су құйып, пипеткамен 4-5 тамшы ацетилхлорид қосады. Ацетилхлорид ерімейді, сондықтан ол пробирка түбіне шөгеді. Пробирканы кері тоңазытқышы бар тығынмен жауады. Шайқағанда қуатты реакция жүреді, бұл ацетилхлорид гидролизі. Сұйықтық гомогенді күйде қызады. Ацетилхлоридтің гидролиздену реакция теңдеуін жазып, механизмін анықтаңдар.

б) *Спирттердің ацетилхлоридпен ацилденуі (Тартпа!).* Этилацетаттың алынуы. Пробиркаға 1-2 мл этил спиртін құйып, пипеткамен 8-10 тамшы ацетилхлорид тамызады. Пробирканы кері тоңазытқышпен жалғайды. Ацетилхлорид спиртте ериді. Гомогенді ортада реакция күшті жүреді, сондықтан қоспаны мұзы бар су моншасын салқындатады. Реакция соңында салқын ерітіндіні құрғақ натрий гидрокарбонатымен көбіктің түзілуі тоқтағанша бейтараптайды. Кейін оған қаныққан NaCl ерітіндісін қосады. Этилацетат түссіз қабат түрінде қалқып шығады. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Ацетилхлоридтің жоғары реакциялық қабілеті немен түсіндіріледі? Бутилацетаттың алынуы. Құрғақ пробиркаға 1 мл ацетилхлорид және 1 мл бутил спиртін құйып, кері тоңазытқышы бар

тығынмен жабады.Қоспаны жайлап араластырады. (Тартпа!) Реакция аяғында пробиркаға су құйып, араластырады. Сұйықтық қабаттанып, бутилацетат қалқып шығады. Реакция теңдеулерін жазып, механизмін (S_N) қарастырыңдар. Не үшін реакциялық қоспаға су қосады?

в) *Сірке ангидридінің сумен әрекеттесуі.* Пробиркаға 2 мл су және 1 мл сірке ангидридін құйып, кері тоңазытқышы бар тығынмен жабады. Қоспаны жайлап араластырады. (Тартпа!) Біраздан кейін сұйықтық қабат түзіледі, сірке ангидридті төменгі жерінде жиналады. Абайлап қыздырғанда сірке ангидридті гидролизденеді, қоспа біртекті болады. Карбон қышқылдарының ангидридтері хлорангидридтерге қарағанда сумен баяу әрекеттеседі. Сірке ангидридінің гидролиздену реакция теңдеуін жазып, механизмін (S_N) қарастырыңдар.

г) *Сірке ангидридінің натрий гидроксидімен әрекеттесуі.* Пробиркаға 0,5 мл сірке ангидридін және 1 мл 1 NaOH ерітіндісін құяды. Шайқағанда біртекті ерітінді түзіледі. Реакция теңдеулерін жазыңдар. Неліктен сірке ангидридті сілтілермен суға қарағанда реакцияға жеңіл түседі?

д) *Этил спиртінің сірке ангидридмен ацилденуі.* Пробиркаға 2 мл этил спирті мен 1 мл сірке ангидридін араластырады. Пробирканы кері тоңазытқышпен жалғап, қоспаны су моншасында біраз қыздырады. Кейін оған 1-2 мл су құйып, $NaHCO_3$ -пен бейтараптайды. Этилацетаттың иісі шығады, сұйықтық бетінде оның қабаты түзіледі. Этил спиртінің сірке ангидридмен ацилдену реакция теңдеуін жазып, механизмін (S_N) қарастырыңдар. Сірке ангидридінің ацилдену реакцияларында хлорангидридтерге қарағанда төмен реакциялық қабілеті немен түсіндіріледі?

е) *Ацетамид гидролизі. (Тартпа!)* 0,5 г ацетамидті 5 суда ерітіп, осы ерітіндіні көк және қызыл лакмус қағазына тамызады. Индикаторлардың түстері өзгере ме? Ацетамидтің сулы ерітіндісінің жартысын басқа пробиркаға құяды. Бір бөлігіне 3 мл 10% NaOH, екіншісіне – 3 мл 10% H_2SO_4 ерітіндісін қосады. Кейін пробиркаларды қайнағанша қыздырып, бөлінген заттарды иісі және ылғал лакмус қағазы арқылы анықтайды. Ацетамидтің қышқыл және сілтілік ортадағы гидролиздену реакция теңдеулерін жазыңдар.

ж) *Ацетамидтің гидроксилламинмен реакциясы.* 0,3 г ацетамидті 3 мл суда ерітеді. Оған 1,5 мл 5% тұз қышқылды гидроксилламин қосып, ерітіндіні жартыға бөледі. Ерітіндінің бір бөлігін 2-3 мин қайнатып, кейін садқындатады. Бұдан соң екі пробиркаға да 3% $FeCl_3$ ерітіндісін тамызады. Пробирканың біреуінде интенсивті қызыл түс пайда болады. (гидроксам қышқылына реакция). Реакция теңдеулерін жазыңдар.

Тапсырма:

1. Карбоксил тобының құрылысын қазіргі түсінікпен баяндаңыз, карбон қышқылының қышқылдық қасиетін түсіндіріңіз.
2. Карбон қышқылының қышқылдық қасиетінің ең жоғарғы өлшемі қандай және оны қалай анықтайды?

Бақылау сұрақтары:

1. Құрамы $C_4H_8O_2$ қосылыс: соданың судағы ерітіндісімен әрекеттескенде көміртегі (4) оксиді бөлінеді; сілтімен қосып қыздырғанда пропан түзіледі; кальций гидроксиді қосылғанда – $C_8H_{14}O_4Ca$, пиролиздегенде диизопропилкетон алынады. Осы қосылыстардың молекулалық құрылысы қандай?
2. Құрамы $C_3H_6O_2$ қосылысты сілтімен әрекеттестіргенде тұз, өзін қыздырса C_2H_6 түзілетін, ал фосфор катализаторын қатынастыра отырып, броммен әрекеттестіргенде $C_3H_5BrO_2$ алынатын қосылыстың молекулалық құрылысы қандай?
3. Карбоксилат-анионының мезоформуласы мен қаныққан графиттік сызбанұсқасын жазып көрсетіңіз.
4. Карбон қышқылдарының қайнау және балқу температурасының басқа қосылыстарға қарағанда жоғары болуы неліктен?
5. Криоскопиялық әдіспен рентген сәулесін пайдаланып, эксперимент жасағанда карбон қышқылының молекуласы димер формасында болатыны анықталды. Осыған сүйене отырып, пропион және изомай қышқылының димерлі графиттік формуласын жазыңыз.
6. 2-хлор бутанкалий цианидіне қосып қыздырғанда түзілген затты қышқылдық ортада су қосып қыздырса, қандай зат түзіледі? Түзілген заттардың атын атаңыз.
7. Стерианқышқылнатрий тұзын кермек (кальций гидрокарбонаты бар) суға араластырса, қандай құбылыс байқалады? Реакцияны теңдеуін жазу арқылы байқалған құбылысты түсіндіріңіз.
8. Мына заттар: сірке; капрон; 2-метилмай қышқылдары хлортионилмен әрекеттескенде, қандай қосылыстар түзеді?

Әдебиет: 1, 14-24

№ 12 Зертханалық жұмыс

Карбон қышқылдарының функционалды туындылары

Карбон қышқылдарының функционалды туындылары деп карбоксил тобындағы сутегі атомын әртүрлі атомдық топтар орынбасқан органикалық

қосылыстарды айтайды. Оларға галогенангидридтер, ангидридтер, күрделі эфирлер, амидтер жатады. Карбон қышқылдары туындыларының құрамында R-COO-, ацил тобы бар, бұл топ басқа заттармен реакцияласқанда өзгеріссіз қалады. Карбон қышқылдары туындыларының көпшілігі химиялық өте белсенді, сондықтан түрлі органикалық қосылыстардың синтездеу үшін қолданылады.

Жұмыстың мақсаты: Карбон қышқылдарының функционалды туындыларының химиялық қасиеттері мен алу жолдарымен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: анилин, галогенангидридтер, гидроксиламин, сірке ангидрид, 3%- темір хлориді ерітіндісі, қымыздық қышқылының қаныққан ерітіндісі, конц. азот қышқыл ерітіндісі, әк суы, мочеви́на (крис́т.), қызыл лакмус қағазы, 5-7%- натрий гидроксид ерітіндісі, концентрлі аммиак ерітіндісі, фильтрлі қағаз.

Құрал - жабдықтар: пробиркалар, тығыны бар газөткізгіш түтікше, спирт шамы, пробиркаұстағыш.

Тәжірибе № 1. Галогенангидридтерге сапалық реакциялар

10-12 тамшы анилин ерітіндісі бар пробиркаға 1 мл салқын су құйып және 2-3 тамшы зерттелетін галогенангидрид ерітіндісін қосады. Қатты кристалл түрінде, суда аздап еритін анилид түзіледі. Анилидті қоспадан фильтрлеп, сору арқылы алады.

Тәжірибе № 2. Карбон қышқылдары туындыларының сапалық реакциялары

Көптеген карбон қышқылдарының ангидридтері гидроксиламинмен әрекеттескенде карбон қышқылдары және гидроксиламин туындылары түзетін қоспа, гидроксам қышқылдары деп аталатын қосылыстарға ыдырайды. Гидроксам қышқылдары темір хлоридімен теміргидроксоматты кешендерін түзеді. Пробиркаға 10-12 тамшы гидроксиламиннің спирттік ерітіндісін құяды, сірке ангидридiнiң 1-2 тамшы қосады. Қоспаны қайнағанша қыздырып, содан соң салқындатып, ерітіндіге 1-2 тамшы темір хлоридінің 1-2 тамшысын құяды. Нәтижесінде шие - қызыл түстес теміргидроксоматты кешен түзіледі.

Тәжірибе № 3. Мочевина тұздарының түзілуі

1 г мочеви́наны 5 мл суда ерітіп, 2 пробиркаға 1 мл мочеви́надан құяды, содан кейін бірінші пробиркаға 1 мл азот қышқыл ерітіндісін, ал екіншісіне – сондай көлемде қымыздық қышқыл ерітіндісін қосады. Екі пробиркада

кристалды тұнбалар түзіледі: бірінші пробиркада - азотқышқылды, екіншісінде – қымызқышқылды мочевина.

Тәжірибе № 4. Мочевинаның гидролизі

Қышқыл амидін минералды қышқылды немесе сілті ерітіндісін қосып қыздырғанда карбон қышқылы мен аммиакқа гидролизденеді.

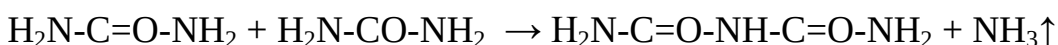


Пробиркаға 0,2-0,3 г. мочевина салып, үстіне 2- 3 мл. әк немесе барит суын құяды. Қоспаны қайнағанша қыздырады. Мочевинаның гидролизі нәтижесінде түзілген көмір қышқылы әк суымен әрекеттесіп, кальций карбонаты тұнбаға түседі және аммиак бөлінеді. Аммиакты иісі бойынша, ылғалғандырылған лакмус қағазының көгергенінен анықтауға болады.

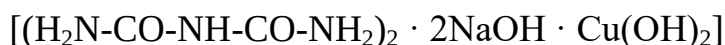
Тәжірибе № 5. Мочевинадан биуреттің түзілуі

150-160 °С мочевинаның 2 молекуласы 1 молекула аммиакты бөліп шығарып, суда жақсы еритін биуретті түзеді.

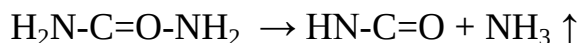
t^0



Сілті ерітіндісінде биурет мыс тұздарымен кешенді қосылыс түзеді:



Қатты қыздыру нәтижесінде аммиак молекуласы 1 мочевина молекуласынан бөлініп, цианды қышқыл пайда болады. Цианды қышқыл оңай тығызданып, үшмерлі цианурлы қышқылға айналады.



Құрғақ пробиркаға 0,3-0,5 г мочевинаны салып, қыздырады. Бастапқыда мочевина балқып, аммиактың көп мөлшерде бөлінуі байқалады, содан соң қоспа қоюланып қатады. Пробирканы салқындатып, 1-2 мл жылы суды құйып, шайқап, ерітіндіні басқа пробиркаға құяды. Түзілген биуреттің лай ерітіндісіне сілті ерітіндісін және мыс сульфатының 1-2 тамшысын қосады (мөлдір болғанша), нәтижесінде қызыл түс пайда болады. Пробиркада қалған қатты қалдыққа 2 мл су құйып, бірнеше минут қайнатады. Пробирканы салқындатып, 2-3 тамшы мыс купоросы мен 1 мл аммиак қосады. Күлгін түсті цианур қышқылының мыс аммиакты тұзы түзіледі.

Тапсырма:

1. Органикалық қосылыстардағы карбоксил тобын мөлшер және сапа реакциялары көмегімен қалай анықтайды?

2. Сірке, пропион, изомай, изовалериан, изокапрон қышқылдары катализатор (күкірт, тұз қышқылы) қатынасында этил спиртімен әрекеттесе,

қандай эфирлер түзеді? Реакция теңдеулерін жазып, алынған заттың аттарын атаңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Карбон қышқылдары туындыларының жалпы формулалары қандай (нитрилдердің, амидтердің, күрделі эфирлердің, галоген ангидридтердің, ангидридтердің, тұздардың).
2. Бутил спирті мен хлорлы ацетилдің реакция теңдеуін жазыңыз.
3. Пропион қышқылының ангидрид және галоген ангидридінің түзілу реакция теңдеулерін жазыңыз.
4. Мына заттардың құрылымдық формуласын жазыңыз: аллилсірке; винилсірке; акрилсірке; крaтoн; метакрил; пропил; линолен; линол; молейн; аллилмолон қышқылдары.
5. Элайдин қышқылының проекциялық формуласын жазыңыз.
6. Этилен қатарына жататын бір негізді ($C_4H_6O_2$, $C_5H_8O_2$) карбон қышқылдарының барлық изомерлерін жазып, аттарын атаңыз.
7. Мына этилен қатарына жататын екі негізді карбон қышқылдардың ($C_4H_4O_4$, $C_5H_6O_4$, $C_6H_8O_4$) барлық стереоизомерлерін жазып, аттарын атаңыз.
8. Май қышқылынан этилмолон қышқылын қалай синтездеп алады?
9. Құмырсқа қышқылынан қандай әдістермен көміртегі (4) оксиді, көміртегі (2) оксиді және қымыздық қышқыл калий тұзын алуға болады? Реакция теңдеуін жазыңыз.

Әдебиет: 1-3, 8, 13, 15

№ 13 Зертханалық жұмыс
Нитроқосылыстар. Аминдер

Қаныққан нитроқосылыстардың жалпы формуласы $CH_{2n+1}NO_2$ немесе $R-NO_2$. Олар жалпы формуласы $R-ONO$ болатын алкилнитриттерге (азот қышқылының эфирлері) изомерлі болып келеді. Нитроқосылыстарды қаныққан көмірсутектерге азот қышқылымен немесе азот оксидтерімен әсер еткенде алуға болады. Көмірсутектердің тура нитрлеу реакциясын М. И. Коновалов (Коновалов реакциясы) тұжырымдады.

Аминдерді аммиактың бір, екі немесе үш сутегі атомдары радикалдармен орын басқан туындысы ретінде қарастыруға болады. Радикалдардың санына байланысты аминдер біріншілік $R-NH_2$, екіншілік $R-NH$ және үшіншілік $R-N$ деп бөлінеді.

$$\begin{array}{ccc} R^1 & & R^1 \\ | & & | \\ R-NH_2 & & R-NH-R^1 & & R-N-R^1 \\ | & & | & & | \\ R^1 & & R^1 & & R^1 \end{array}$$

Аминдер негіздік қасиет көрсетеді, қышқылдармен әрекеттесіп тұздарды түзеді.

Жұмыстың мақсаты: Аминдердің химиялық қасиеттерімен танысу. Алифаттық нитроқосылыстарының алыну әдістерімен, қасиеттерімен танысу.

Реактивтер мен ерітінділер: анилин (сулы эмульсиясы), күкірт қышқылы (10% - тік ерітінді), тұз қышқылы концентрлі және 10% - тік ерітіндісі, иодкрахмалды қағаз, сірке ангидридi, бром суы, хлорлы избест (сулы ерітіндісі), нитробензол, мырыш түйірі, хлорсірке қышқылы (кристалды), натрий нитриті (кристалды), 40%-тік 1н натрий гидроксидінің ерітіндісі, кальций хлориді (кристалды), темір (III) хлоридінің ерітіндісі, 50%-тік этил спиртiнiң ерітіндісі, аммоний хлориді (кристалды), мырыш ұнтағы.

Құрал - жабдықтар: пробиркалары бар штатив, пробирка ұстағыш, спирт шамы, су қыздырғышы, плитка, айдауға арналған колба, мұз, тоңазытқыш, термометрі бар тығын, аллонж, колба- қабылдағыш, бөлгіш воронка, сүзгі қағазы.

Тәжірибе №1. Анилиннің негіздік қасиеттері

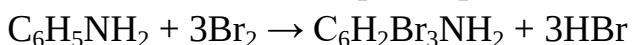
2 – 3 мл анилиннің сулы ерітіндісіне тамшылатып тұз қышқылы ерітіндісін қосады. Сулы қышқылдық ортада еритін анилиннің тұзы түзілгендіктен, сұйықтық мөлдірленеді. Басқа пробиркаға 2 – 3 мл анилиннің сулы ерітіндісіне 1 – 2 тамшы фенолфталеин қосады, ерітінді қызармайды, содан кейін 1 – 2 мл күкірт қышқылын құяды, сол кезде анилиннің қиын еритін күкіртқышқылды тұзы тұнба түрінде түзіледі. Анилиннің тұз қышқылымен әрекеттесу реакциясының теңдеуін жазу.

Тәжірибе №2. Анилиннің ацетирлеу реакциясы

Аминдер карбон қышқылдарымен немесе қышқыл ангидридтерімен реакцияға түседі. Сірке ангидридiмен анилин әрекеттесіп ацетанилидті береді. Медицинада ацетанилидті антифибрин деп атайды және оны қызу түсіруші дәрі ретінде қолданады. Пробиркаға 4 – 5 тамшы анилинді құйып, үстіне 0,5 мл сірке ангидридін қосады, қайнағанға дейін абайлап қыздырады. Пробиркадағы қоспаны 5 мл суы бар пробиркаға көшіреді. Сол кезде ацетанилидтің кристалдық тұнбаға түзіледі.

Тәжірибе №3. Үшброманилиннің түзілуі

Ароматты сақинаға аминтобын енгізу орто- және пара- жағдайдағы сутегі атомдарының жоғары қозғалғыштығына әкеліп соқтырады. Сондықтан да анилин фенол тәрізді оңай бромданады. Бромдану нәтижесінде анилиннің негіздік қасиеттері әлсірейді.



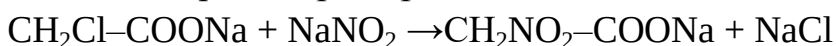
Түзілген үшброманилин сұйытылған қышқылдарда ерімейді. Пробиркаға 1 мл анилинді құйып, үстіне тапшылатып бром суын қосады. Үшброманилин май түрінде бөлінеді және бірнеше уақыттан кейін қатып қалады.

Тәжірибе №3. Анилиннің тотығуы

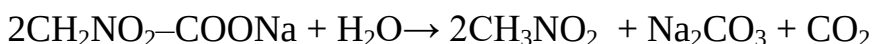
Егер анилинге тотықтырғыштармен әсер етсе, онда қарқынды химиялық реакция жүреді. Соның нәтижесінде ашық түске боялған күрделі өнімдер түзіледі (көбіне көк түсті). Пробиркаға 2 мл анилинді құяды және үстіне хлорлы ізбесттің сулы ерітіндісін көк түс пайда болғанша қосады. Анилиннің бұл сапалық реакциясы Зинин әдісі бойынша анилин нитробензолдан алынатынына дәлел бола алады. Пробиркаға нитробензолдың бірнеше тамшысын құйып, үстіне 1 мл тұз қышқылы және мырыш түйірі салынады. Пробиркадағы қоспаны үнемі сілкілеп (абайлап) отыру қажет. Реакция аяқталғаннан кейін қоспаға 4 – 5 мл суды және кішкене хлорлы ізбестті құяды. Сол кезде күлгін түс байқалады, кейін лас күлгінге айналады. Анилиннің нитробензолдан алыну реакциясын жазу.

Тәжірибе №4. Нитрометанды алу

Бастапқы заттар ретінде құрамында қозғалғыш хлоры бар монохлорсірке қышқылы алынады. Хлорсірке қышқылының натрийлі тұзының натрий нитритімен әрекеттесу нәтижесінде нитросірке қышқылының натрийлі тұзы түзіледі:



Қыздыру кезінде нитросірке қышқылы оңай декарбоксилденіп (яғни CO_2 бөледі), нитрометанды түзеді:



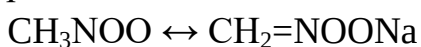
18,9 г хлорсірке қышқылы және 20 г уатылған мұздан тұратын қоспаға араластыра отырып, мұзға салқындалатын 40%-тік натрий гидроксидінің 14 мл ерітіндісін (фенолфталеин бойынша) сілтілік реакция түзілгенше қосады. Бейтараптану кезінде қоспаның температурасы 20° жоғары болмауы керек. Алынған натрийдің хлорсіркеқышқылды тұзының ерітіндісін сыйымдылығы 200 мл колбаның ішіндегі 18 мл суда 14г натрий нитриті ерітілген ерітіндіге құяды. Колбаны тоңазытқышпен жалғап, термометрі бар тығынмен жабады, термометр сұйықтыққа батып тұру керек. Қоспаны жайлап CO_2 газы бөлінгенше қыздырады, газдың бөлінуі температура шамамен 80° жеткенде бастайды. Осы кезде қыздыруды егер қоспаның температурасы төмендей бастаса, онда 85° дейін қыздырады. реакция аяқталғаннан кейін реакциялық қоспаны 110° температураға дейін қыздырады. Температура шамамен 90°

жеткенде нитрометан айдала бастайды. Айдау кезінде шамамен 5 мл нитрометан және 15 мл су алынады. Айдауды тоқтатып, бөлгіш воронка көмегімен төменгі қабаттағы нитрометанды бөліп алады, оны кальций хлоридімен кептіреді және айдауға арналған колба арқылы 98-102° қайнау шегінде айдайды. Шығын 4-4,5 г.

Таза нитрометанның қайнау температурасы 101,2°; меншікті салмағы 1,1382; сыну көрсеткіші 1,3935.

Тәжірибе 5. Нитроқосылыстарға сапалық реакциялар

Нитрометан бейтарап қосылыс болып табылады, бірақ сілтілердің қатысында, сілтілермен әрекеттесіп тұздарды түзетін аци-формаға изомерленеді:



Ерітіндіні қышқылдандырғанда тұз ыдырайды да бос күйіндегі аци-формаға, одан кейін бейтарап нитрометанға айналады. Нитрометанның аци-формасын темір хлоридімен анықтауға болады.

а) 0,5мл нитрометанды 1н 1мл натрий гидроксидінің ерітіндісінде қыздыру арқылы ерітеді және үстіне бірнеше тамшы темір хлориді ерітіндісінің бірнеше тамшыларын қосады. Суығаннан кейін пробиркаға абайлап сұйытылған тұз қышқылы ерітіндісінің тамшыларын құяды. қызыл қан түсті ерітінді түзіледі. Бейтарап ерітіндіде тотықсыздандырғанда гидроксилминдер түзіледі.

б) 50%-тік 10 мл спирте 0,3 г нитроқосылысты ерітеді, 0,5 г аммоний хлоридін және 0,5 г мырыш ұнтағын қосады. Қоспаны араластырады және қайнағанша 2 минут бойы қыздырады. Суығаннан кейін сүзеді және Толленс реактивін қосады. Металды күмістің бөлінуі нитро- немесе нитрозотоптардың барын көрсетеді.

Тапсырма:

1. Қандай қосылыстарды аминдер деп атайды және олар қалай жіктеледі?

2. Өндірісте анилин және оның туындыларын автоклавтарда мыс катализаторы және қысымды пайдалана отырып, қыздыру арқылы аромат галогенді қосылыстардан алады. Реакция теңдеуін жазып, оны ашқан ғалымдардың аттарын атаңдар.

3. Екі колбада құрамы $\text{C}_3\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$ зат болса, оның қайсысында нитроқосылыс, қайсысында азотты қышқылдың күрделі эфирі бар екенін қандай тәжірибе көмегімен анықтайды?

Бақылау сұрақтары:

1. Иодты этил және аммиактан біріншілік, екіншілік және үшіншілік аминдерді алу реакцияларын жазыңыз.

2. Келесі қосылыстардың: үшэтиламин, этилизопропиламин, диэтилпропиламин, м-нитроацетанилид, броманилиннің құрылымдық формулаларын жазыңыз.

3. Бромды этилді реагент ретінде қолдана отырып, ацетамидтан метилэтиламинді алу реакциясын жазыңыз.

4. Мына ароматты қосылыстар тотықсызданғанда қандай аминоқосылыстар түзіледі: нитробензол; 1,4-динитробензол; 2,4-диметил-3-нитробензол; 3-хлорнитробензол; нитроэтилбензол.

5. Анилиннен триброманилинді, тринитроанилинді, диметиланилинді қандай заттардың көмегімен алады? Реакция теңдеуін жазыңыз.

6. Лабораторияда 30,75 г нитробензолды тотықсыздандырғанда 2 г анилин алынды. Анилиннің осы мөлшері реакция теңдеуі бойына шығатын анилин мөлшерінің неше проценті?

7. Анилиннің судағы ерітіндісіне бром суының артық мөлшері қосылғанда пайда болған тұнбаның массасы 6,6 г болды. Ерітіндіде неше грамм анилин болғанын есептеп шығарыңыз.

8. 20г м-метиланилинге азоттылау қышқыл құйғанда қанша нитрометиланилин алынады? Реакцияны теңдеуі бойынша есептеп шығарыңыз.

9. 10г анилинге тұз қышқылын құйса, неше грамм хлорлы сутеканилин алынады? Реакцияны теңдеуі арқылы есептеңіз.

10. Басқа қосылыстан бейорганикалық заттарды есептегенде 2,5 г акстрептоцид алу үшін қанша анилин және хлорацил керек? Реакцияны теңдеуі арқылы есептеңіз.

11. Нитропентанның, нитропентеннің барлық изомерлерін жазып жүйелік номенклатура бойынша атаңыз.

12. Мына: а) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NC(NO}_2\text{)—CH}_3$; ә) $\text{CH}_3\text{—CH}_2\text{—NO}_2$; б) 2-нитропропан; в) 1-нитробутан; г) 4-нитро-2-метилбутан нитроқосылыстарын қандай галогенді көмірсутектерден алуға болады? Реакция теңдеуін жазыңыз.

13. Бутанды Титов әдісі бойынша азот (II) оксидінен нитрлейді. Ондағы реакцияның жүру механизмін түсіндіріңіз.

Әдебиет: 1-12

№ 14 Зертханалық жұмыс

Аминқышқыл мен ақуыздарға сапалалық реакция

1 - тәжірибе. α-Аминоқышқылдардың нингидриндік реакциясы.

Ақуыз ерітіндісін араластырған нингидрин ерітіндісін қыздырғанда көк түске боялады. Бұл реакция ақуызбен аминқышқылдарының қалдығының қалғандығына негізделген. Нингидриннің әрекеттесуіне аминқышқылдары қышқылданады және аммиак, альдегид, көмірқышқылын түзіп тұнады, нәтижесінде нингидрин түзіледі. α - Аминқышқылдары және пептидтер нингидринмен әрекеттескенде, тотығу арқылы дезиаминдену мен декарбоксилденуге ұшырайды.

Құрал - жабдықтар:

- *1%- тік жұмыртқа ақуызы*
- *Бидай ұны*
- *0,1%- тік глицин ерітіндісі*
- *0,1%- тік нингидрин ерітіндісі*
- *пробиркалар*
- *спирт шамы*

Жұмыстың барысы: Үш пробирка дайындап: біреуіне-5тамшы 1% ақуыз ерітіндісін, екіншісіне-5 тамшы дистилденген су және 0,1г бидай ұнын қосыңыз, үшіншісіне-5 тамшы 0,1% глицин ерітіндісін тамызыңыз. Әр бір пробиркаға 2-5 тамшы 0,1% нингидрин ерітіндісін тамызып, спирт шамында қайнатыңыз. 1-2минут өткен соң қандай түске боялғанын анықтаңыз. Біраз тұрғаннан соң бояу интенсивтігі басымдай түседі.

Глицин – ақуыз, бидай ұнын қайнатқанда күңгір күлгін (темнофиолетовое) ашық, күлгін, бұлыңғыр (сирен) түске боялады, бұл деген аминқышқылынан тұрады деген сөз (глицин-аминосірке қышқылы), және пептидті байланыспен байланысқан.

2 - тәжірибе. Циклді аминқышқылдарындағы ксантопротеин реакциясы

Ақуызды концентрленген азот қышқылдарында қыздырғанда көпшілігі сары-лимон түске, сары күлгін түске ауысады. Бұл реакция бензол топшасының полипептидті шынжырында фенилаланиннің, тирозиннің, триптофанның аминқышқылдары концентрлі азот қышқылымен әрекеттескенде нитротуындылары (нитропроизводные) сары түс (нитрлеу реакциясы) береді. Соңында сілті қосқанда хиноид тұзының құрылысына айналады, күлгін сары түске боялған. Циклді аминқышқылдары концентрлі азот қышқылымен реакцияласқанда, сары түсті нитро туындылар береді. Бұл реакция екі сатыда өтеді:

Құрал - жабдықтар:

- *1%-тік жұмыртқа ақуызының ерітіндісі*

- *концентрленген азот қышқылы*
- *концентрленген аммиак ерітіндісі*
- *пробиркалар, спирт шамы*

Жұмыстың барысы: Пробиркаға 5тамшы жұмыртқа ақуызының ерітіндісіне концентрленген аммиак ерітіндісін қосамыз. Қандай түске боялғанын байқаймыз.

3 - тәжірибе. Триптофанға реакция (Адамкевич реакциясы)

Ақуыз ерітіндісіне концентрлі күкірт қышқылын глиоксил қышқылын аз м оксиметилфурфуролмен реакцияға түсіп, түсті өнім беруіне негізделген. Глиоксил қышқылы концентрлі сірке қышқылының құрамында аз мөлшерде кездеседі. CH_3COOH глиоксил қышқылының көзі ретінде пайдаланылады.

Құрал - жабдықтар:

- *1%- тік жұмыртқа ақуызының ерітіндісі*
- *концентрленген сірке қышқылы*
- *концентрленген күкірт қышқылы*
- *пробиркалар, спирт шамы*

Жұмыстың барысы: Пробиркаға 5 тамшы 1%- тік жұмыртқа ақуызының ерітіндісін шегінде қызыл – күлгін сақина пайда болады.

4 - тәжірибе. Биурет реакциясы (Пиотровскидің реакциясы)

Ақуыздың сілті ерітіндісіне CuSO_4 ерітіндісін қосқанда, онда ерітінді қызыл-күлгін (красно-фиолетовый) немесе көк-күлгін (сине-фиолетовое) түске боялады. Бұл реакция ақуызда пептидтік байланыстың бар екендігіне негізделген, Cu ионымен кешенді қосылыстар түзіп, түсті реакция береді.

Құрал - жабдықтар:

- *1%- тік жұмыртқа ақуызының ерітіндісі*
- *Бидай ұны ерітіндісі*
- *40%- тік NaOH ерітіндісі, 33%- тік NaOH ерітіндісі*
- *0,2-0,3%- тік CuSO_4 ерітіндісі*

Жұмыстың барысы: Екі пробирка дайындап: біреуіне-5тамшы 1% жұмыртқа ерітіндісін тамызыңыз. Екі пробиркада да тұрақты қандай түстің пайда болғанын байқадыңыздар. Реакция теңдеуін дәптерге жазып, қорытындылаңыз.

Тәжірибе 5. Құрамында күкірті бар амин қышқылының Фоль реакциясы

Цистеин мен цистин молекулаларындағы күкірт онша күшті байланыспағандықтан оны негізбен күкірт сутек түрінде оңай гидролизденеді, одан кейін сілтімен әрекеттесіп, натрий немесе калий сульфидтерін береді. Сульфидтер сірке қышқыл қорғасынмен әрекеттескенде (плюмбитпен) күкіртті қорғасынның қара тұнбасын түзеді.

Құрал - жабдықтар:

- 1%- тік жұмыртқа ақуызының ерітіндісі
- **Бидай ұны ерітіндісі**
- 30%- тік NaOH ерітіндісі
- 5%-тік қорғасын ацетаты ерітіндісі. пробирки, спиртовка

Жұмыстың барысы: Екі пробирка дайындап: біреуіне 5 тамшы 1% жұмыртқа ақуызының ерітіндісін, екіншісіне 5 тамшы 1% бидай ұны ерітіндісін салыңыз. Әр пробиркаға 5 тамшыдан 30%-тік сілті ерітіндісін және 2-3 тамшы қорғасын ацетат ерітіндісін қосыңыз. Пробиркаларды ұзақ қыздыру нәтижесінде пробирка түбіне қандай тұнба түзіледі? Реакция теңдеуін жазып, қорытындылаңыз.

№ 15 Зертханалық жұмыс

ҚӨМІРСУЛАР

Моносахаридтер

Жұмыстың мақсаты: моносахаридтердің химиялық қасиеттерін зерттеу.

1-тәжірибе . Моносахаридтердегі гидроксил топтарына реакциялар.

Қажетті реактивтер: глюкоза(сусыз), глюкозаның 1%-тік ерітіндісі, глюкозаның 10% , 20%-тік ерітінділері , (сусыз), сірке ангидридi, натрий гидроксидінің 10%-тік ерітіндісі, мыс сульфатының 5%-тік ерітіндісі, ізбес сүті (жаңа дайындалған кальций гидроксидінің 10-15%-тік суспензиясы, бензол хлорид.)

Қажетті құрал жабдықтар: су моншасы, термометрлер (100°C), Кипп аппараты (CO_2 алу үшін), химиялық воронкалар, фильтр қағазы, пипеткалар, стакандар (100мл), мұз, пробирка қайтарымды мұздатқыш, микроскоп, шыны пластина.

а) Мыс (II)гидроксидінің сілтілік ертіндісімен моносахаридтің реакциясы.- Пробиркада 2 мл 1%-тік глюкоза ерітіндісі мен 1мл 10%-тік натрий гидроксидінің ерітіндісін араластырады, сонан соң тамшылатып 5%-тік мыс сульфаты ерітіндісін қосады. Бастапқыда түзілген мыс(II)

гидроксидінің көгілдір тұнбасы сілкіген кезде ериді, комплексті мыс (II)алкоголятының (сахаратының) көк мөлдір ерітіндісі алынады.

Бұл реакция глюкоза молекуласында бірнеше гидроксил тобының бар екенін дәлелдейді; Ол көп атомды спирттерге тән. Тәжірибені қайталайды, бірақ глюкоза ерітіндісінің орнына фруктозаның 1%-тік ерітіндісін пайдаланады.

Глюкозаның мыс (II) гидроксидімен реакциясының теңдеуін жазыңыз.

б) Кальций гидроксидімен моносахаридтер реакциясы. 2мл 20%-тік глюкоза ерітіндісіне сілки отырып, тамшылатып ізбес сүтін қосады. Кальций гидроксиді кальций глюкозатын түзе отырып ериді. Көпіршіген ізбес сүтінің артығын қосады: пробиркада сілкіген кезде жоғалмайтын тұнба болуы қажет. Бес минут өткен соң 1мл ерітіндіні сүзеді және мөлдір фильтрат арқылы Кипп аппаратынан көміртегі (IV) оксиді ағынын баяу өткізеді. Кальций корбанатының тұнбасы бөлінеді. Көміртегі (IV) оксидін ұзақ өткізген кезде тұнба еруі мүмкін (кальций гидрокарбонаты түзіледі).

Келесі реакция теңдеулерін жазыңыз: кальций глюкозатының түзілу және оның көміртегі (IV) оксидімен әрекеттесуі.

2-тәжірибе . Моносахаридтердегі карбонил топтарына реакциялар.

Қажетті реактивтер : глюкозаның 1% - тік ерітіндісі, фруктозаның 1%- тік ерітіндісі, 2 %- тік глюкоза ерітіндісі, 2%-тік фруктоза, 5%-тік CaSO_4 , 10% - тік NaOH , филинг реактиві, бром суы (қанық), 1% -тік FeCl_3 ерітіндісі, 1%- тік фенол ерітіндісі, 1%-тік күміс нитраты, 5%-тік глюкоза.

Қажетті құрал жабдықтар: су моншасы, термометрлер 100°C , микроскоп, пипетка, шыны пластина.

а) Сілтілік ортада моносахаридтердің мыс (II) гидроксидімен тотығуы. Пробиркада 3мл 1%-тік глюкоза ерітіндісі мен 1,5 мл 10%-тік натрий гидроксидін араластырады. Сонан соң сілки отырып 5%-тік мыс сульфаты ерітіндісін лайылығы сілкіген кезде жоғалмайтын тұнба пайда болғанша тамшылатып қосады. Мыс (II)гидроксидінің артығы реакцияға кедергі келтіреді, өйткені ол қыздырған кезде суын жоғалтып, қара түсті мыс оксидіне CuO айналады. Егер мыс (II) гидроксиді өте аз болса, онда оларға байланысты емес глюкоза қыздырған кезде шайырланады, қара түсті шайырлау өнімі де реакцияға түседі. Пробирканың ішіндегісін қайнай бастағанға дейін, ерітіндінің тек жоғарғы бөлігі қыздырылып, төменгі бөлігі бақылау үшін қалатындай етіп қыздырады. Ерітіндінің қыздырылған бөлігінде мыс

(I) гидроксидінің тез арада мыс (I) гидроксидінің қызыл тұнбасына айналатын сары тұнба пайда болады. Тәжірибені қайталайды, бірақ глюкоза ерітіндісінің орнына фруктозаның 1%-тік ерітіндісін алады.

Тәжірибе жағдайында альдоза (глюкоза) да, кетоза (фруктоза) да бірдей оңай тотығады. Бұл тотықтырғыштармен сілтілік ортада қыздырған кезде моносахарид молекулаларының көміртегі тізбектері ыдырайтындығымен, бұл кезде зат қоспалары, оның ішінде оңай тотығатын (формальдегид, құмырсқа қышқылы және т.б). Глюкозаның тотығу өнімдерінің арасынан сондай-ақ глюкон (бір негізді) қышқылы табылады.

Мыс (II) гидроксидімен глюкон қышқылындағы глюкозаның тотығу реакциясының теңдеуін жазыңыз.

б) Моносахаридтердің Фелинг реактивімен тотығуы. Екі пробиркаға 1,5- 2 мл моносахарид ерітіндісін құяды, бірінші пробиркаға - 1%-тік глюкоза ерітіндісін, екіншісіне 1%-тік фруктоза ерітіндісін құяды. Сонан соң әр пробиркаға тең көлемде Фелинг реактивін қосады, пробирканың ішіндегісін араластырып, ерітіндінің жоғарғы бөлігін қайнай бастағанға дейін қыздырады. Екі пробиркадағы сұйықтың жоғарғы бөлігінде мыс (I) оксидінің қызыл тұнбасына өтетін, мыс(I) сары тұнбасы пайда болады, қыздырылмаған сұйықтың төменгі бөлігінің түсі көк күйде қалады.

Мыс (II) гидроксидімен салыстырғанда Фелинг реактивін пайдалану ыңғайлы, өйткені қоспаны моносахарид ерітіндісімен бірге қыздырған кезде, мыс (I) оксидінің қызыл түсті тұнбасын көрсететін мыс(II) оксидінің қара тұнбасының түзілуі жүрмейді. Фелинг сұйықтығымен жасалған реакция тезірек және анық жүреді. Бұл реакцияны моносахаридтердің сапалық және сандық анализі және тотықсызданатын дисахариттерден тотықсызданбайтын диса-хариттерді айыру үшін кеңінен пайдаланады.

Фелинг реактиві дегеніміз не?

Бұл реактивтің құрылысы қандай және оны қалай дайындайды?

Глюкозаның глюкон қышқылына Фелинг реактивімен тотығу реакциясының теңдеуін жазыңыз?

в) Моносахаридтерді бром суымен тотықтыру (тартпа шкаф астында).

Екі пробиркаға 3мл-ден бром суын құйып, 0,5 мл-ден 2 %-тік моносахарид ерітіндісін: біріншісіне- глюкоза, екіншісіне- фруктоза қосады. Пробиркаларды қайнап тұрған су моншасында 15 минут бойы қыздырады. Егер бромның қоңыр түсі осы уақыт ішінде жойылмаса, реакциялық қоспаны түссізденгенше от жалынында (шамамен 1 минут) қайнатады. Салқындатқаннан кейін ерітіндіге бірнеше тамшы фенолмен күлгін түске

боялған, 1%-тік темір хлориді ерітіндісін қосады. Екі пробиркадағы ерітінді түстерін салыстырады.

Глюкозаның броммен глюкон қышқылына тотығу реакциясының теңдеуін жазыңыз. Қандай моносахарид- глюкоза немесе фруктоза тәжірибе жағдайында оңай тотығады.

3-тәжірибе . Моносахаридтерге түрлі-түсті реакциялар.

Қажетті реактивтер : 1%-тік глюкоза ерітіндісі, фруктозаның 1%-тік ерітіндісі, 2 %- тік глюкоза ерітіндісі, 2%-тік фруктоза, 1%- тік арабиноза (немесе басқа пентоза), 1%- тік арабиноза ерітіндісі, 5%- тік бал ерітіндісі, Селиванов реактиві, тұз қышқылы (1:1), анилин, сірке қышқылы, этил спирті концентрлі күкірт қышқылы, 5%- тік α -нафтольдің спиртті ерітіндісі.

Қажетті құрал жабдықтар: су моншасы, термометрлер , микроскоп, пипетка, фильтр қағазы.

а) Кетогексозаға Селиванов реакциясы.

Екі пробиркаға 2 мл-ден Селиванов реактивін құяды (тұз қышқылында сұйытылған резорцин ерітіндісі), сонан соң бірінші пробиркаға екі тамшы 1%- тік фруктоза ерітіндісін, екіншісіне- екі тамшы 1%- тік глюкоза ерітіндісін қосады. Екі пробирканы бір мезгілде температурасы 80⁰С су моншасына салады және осы температурада 8 минут ұстайды. Глюкозалы және фруктозалы пробиркадағы ерітінді түстерін салыстырады. Тәжірибені түсіндіріңіз.

Дисахаридтер

Жұмыстың мақсаты: дисахаридтердің химиялық қасиеттерін зерттеу.

1-тәжірибе. Дисахаридтердің гидроксил топтарына реакциялар.

Қажетті реактивтер : 1%- тік сахароза ерітіндісі, 1%- тік лактоза (не-месе мальтоза) ерітіндісі, 20%- тік сахароза ерітіндіі, ізбес сүті (жаңа дайындалған), 10%- тік натрий гидроксиді, 5%- тік мыс сульфаты ерітіндісі, лактоза (сусыз), натрий ацетаты (сусыз), сірке ангидридi.

Қажетті құрал жабдықтар: 20,50 және 100мл-лік стакандар, өлшегіш цилиндрлер (10мл), химиялық воронкалар, фильтр қағазы, мұз.

а) Кальций сахаритін алу. 25-50мл-лік стаканға 5-7 мл 20 %- тік сахароза ерітіндісін құяды және араластыра отырып жаңа дайындалған ізбес сүтін тамшылатып қосады. Кальций гидроксиді сахароза ерітіндісінде ериді. Сонан соң ізбес сүтін артығымен (3-4мл) құяды, шыны таякшамен реакциялық қоспаны араластырады және оны 5-7 минутқа қалдырады. Сонан соң ерітіндіні суықта ерітілген кальций сахараты бар пробиркаға сүзіп құяды.

Фильтратты қайнағанға дейін қыздырған кезде кальций сахаратының ұсақ кристалды тұнбасы түседі.

Стакандағы реакциялық қоспаны мұзды сумен салқындатқан кезде тұнба тағыда ериді. Сахарозаның еритін кальций сахаратын беру мүмкіншілігі өндірісте қантты тазарту үшін оны қант қызылшасынан бөліп алу кезінде пайдаланылады.

б) Сілтілік ерітіндіде мыс (II) гидроксидімен дисахаридтердің реакциясы. Пробиркада 1,5 мл 1%- тік сахароза ерітіндісі мен 1,5 мл 10 %-тік натрий гидроксиді ерітіндісін араластырады. Екінші пробиркада сол мөлшердегі 1%- тік лактоза (немесе мальтоза) ерітіндісі мен 10%- тік сілті ерітіндісін араластырады. Сонан соң әр пробиркаға тамшылатып 5%- тік мыс сульфатын қосады. Бастапқыда түзілген мыс (II) сульфатының солғын-көгілдір тұнбасы сілкіген кезде ериді, ерітінділер комплексті мыс (II) сахаратының түзілуі салдарынан көкшіл түске енеді. Сахарозаның мыс (II) гидроксидімен әрекеттесуі кезінде алынған, мыс(II) моносахаратының түзілуі реакциясының теңдеуін жазыңыз.

Осы тәжірибеден қандай қорытынды жасауға болады?

2-тәжірибе. Карбонил тобы бойынша дисахаридтердің реакциясы (тотықсызданатын және тотықсызданбайтын дисахаридтердің қасиеттерін салыстыру).

Қажетті реактивтер: 1%- тік сахароза ерітіндісі, 1%- тік лактоза ерітіндісі, 1%- тік мальтоза ерітіндісі, Фелинг реактиві, сірке қышқылы, 10%-тік натрий гидроксиді ерітіндісі, 40%- тік натрий гидроксиді ерітіндісі, сүт-су (1:1), 5%- тік мальтоза ерітіндісі, 5%- тік лактоза ерітіндісі, фенолфталеиндік индикатор қағазы.

Қажетті құрал жабдықтар: 25мл-лік химиялық стакандар, химиялық воронкалар, фильтр қағазы, өлшегіш цилиндр (10мл), қайнатқыш, микроскоп, шыны пластина, су моншасы.

а) Фелинг реактивімен дисахаридтердің реакциясы. Үш пробиркаға 1,5-2 мл-ден 1%- тік сахароза, мальтоза және лактоза ерітіндісін құяды. Сонан соң әр пробиркаға тең көлемдегі Фелинг реактивін қосады, сұйықты араластырып ерітіндінің жо-ғарғы бөлігін от жалынында қайнай бастағанға дейін қыздырады. Ерітіндінің төмен-гі бөлігі қыздырылмауы қажет.

Барлық пробиркада мыс (II) оксидінің қызыл тұнбасы пайда бола ма? Тәжірибе нәтижесін түсіндіріңіз. Фелинг реактивімен оң реакция беретін дисахаридтер үшін мыс (II) гидроксидімен реакция теңдеуін жазыңыз.

б) Сүттегі лактозаны анықтау.

Сыйымдылығы 25 мл химиялық стаканға (1:1) қатынаста сұйытылған 5-7 мл сүт құяды және оған шыны таяқшамен араластыра отырып бірнеше тамшы сірке қыш-қылын қосады. Қышқыл ортада белок ұйып түйіршіктер түрінде тұнбаға түседі. Тұнбаны сүзіп алып тастайды, ал фильтратты 10%-тік натрий гид-роксиді ерітіндісімен фенолфталеиндік индикаторлық қағаз бойынша әлсіз сіл-тілік реакцияға дейін нейтралдайды. Сілті ерітіндісін сұйықты шыны таяқшамен араластыра отырып тамшылатып қосады. Алынған сілтілік ерітіндіден 2 мл құйып алады, оған 2 мл Фелинг реактивін қосады, араластырып, ерітіндінің жоғарғы бөлігін қайнай басталғанға дейін қыздырады.

Ерітінді түсі өзгере ме? Тәжірибені түсіндіріп, реакция тендеуін жазыңыз.

в)Тотықсызданатын дисахариттерді шайырлау. Үш пробиркаға 1,5 мл-ден 1%- тік мальтоза, лактоза және сахароза ерітінділерін құяды. Әр пробирка-ға тең көлемдегі 40%- тік натрий гидроксиді ерітіндісін қосады, қайнатқыш тас салып, салынған ерітіндіні бірнеше минут қайнатады (абайлаңыз, сілтілік сұйықтар бұрқылдап қайнайды). Тотықсызданатын дисахаридтері (мальтоза және лактоза) бар ерітінділер қоңыр түске енеді, ал сахароза ерітіндісі өзгермейді.

Тотықсызданатын дисахаридтерді концентрлі сілті ерітіндісімен қыздырған кезде күрделі өнім қоспасы түзіледі- шайырлану жүреді.

3-тәжірибе. Сахарозаның гидролизі (инверсия).

Қажетті реактивтер: 1%- тік сахароза ерітіндісі, 10%- тік күкірт қышқылы ерітіндісі, Фелинг реактиві, Селиванов реактиві, натрий гидрокарбонаты (құрғақ).

Қажетті құрал жабдықтар: Су моншасы, 100⁰С-тық термометрлер.

Пробиркаға 3мл 1%- тік сахароза ерітіндісін құйып, 1 мл 10 %- тік күкірт қышқылының ерітіндісін қосады. Алынған ерітіндіні 5 минут бойы қайнатады, сонан соң салқындатып екі бөлікке бөледі. Ерітіндінің жартысын араластыра отырып, құрғақ натрий гидрокарбонатын аз порциядан қосып нейтралдайды (абайлаңыз, сұйықтық бөлінетін көміртегі (IV) оксидінен көпіршіктенеді). Нейтралдағаннан кейін (CO₂ бөлінуі тоқтағаннан кейін) Фелинг реактивінің тең көлемін құйып, сұйықтың жоғарғы бөлігін қайнағанға дейін қыздырады.

Реакциялық қоспаның түсі өзгереді ме?

Баска пробиркада 1,5 мл 1%- тік сахароза ерітіндісінің Фелинг реактивінің тең көлемімен қоспасын қыздырады. Тәжірибе нәтижесін сахарозаның Фелинг реактивімен реакциясын гидролизге дейін және гидролизден кейін салыстырады.

Процесті түсіндіріңіз. Сахарозаның гидролиз реакциясының теңдеуін жазыңыз.

Сахароза гидролизатының екінші жартысын Селиванов реакциясымен фруктозаны (кетозаны) анықтау үшін пайдаланады.

Селиванов реакциясын гидролизденбеген сахароза ерітіндісімен бірге қатар жүргізеді.

Екі пробиркадағы ерітінділердің түсін салыстырады. Тәжірибені түсіндіріңіз.

4-тәжірибе. Никель және кобальт сульфатымен сахарозаның реакциясы.

Қажетті реактивтер : 10%- тік сахароза ерітіндісі, 5%- тік кобальт сульфатының ерітіндісі, 5%- тік никель сульфатының ерітіндісі, 5%- тік натрий гидроксиді ерітіндісі.

Екі пробиркаға 2-5мл-ден 10%- тік сахароза ерітіндісі мен 1мл-ден 5%- тік натрий гидроксиді ерітіндісін құяды. Сонан соң бірінші пробиркаға бірнеше тамшы 5%- тік кобальт сульфаты ерітіндісін, екіншісіне- бірнеше 5%- тік никель сульфатын қосады. Кобальт тұзы бар пробиркада күлгін тү, ал никель тұзы бар пробиркада жасыл түс пайда болады.

Полисахаридтер

Жұмыстың мақсаты: полисахаридтердің химиялық қасиеттерін зерттеу.

1-тәжірибе . Көмірсуларға сапалық реакциялар.

Қажетті реактивтер: крахмал (немесе целлюлоза) ,сахароза (немесе глюкоза), α -нафтолдың 15%-тік спирттегі ерітіндісі, конц. Күкірт қышқылы, Фелинг реак-тиві, 1%-ті гликоген ерітіндісі, калий иодидіндегі иодтың сұйы-тылған ерітіндісі (ашық сары түсті), тұз қышқылы (1:1), анилин, мұзды сірке қышқылы.

Қажетті құрал-жабдықтар : пипетка,(құрғақ) ағаш үгіндісі, газ жүретін шыны түтікше, фильтр қағазы, химиялық стакан (100 мл), мұз.

а) α -нафтол мен көмірсулардың реакциясы (Молиш реакциясы).

Екі пробиркаға 1 мл-ден су құйып біреуіне өте аз мөлшерде сахароза (немесе глюкоза), ал екіншісіне крахмал (немесе целлюлоза) саламыз. Сонан соң әр пробиркіге 1-2 тамшыдан α -нафтолдың 15%-тік спирттегі ерітіндісін қосамыз және пробирканы қисайта отырып қабырғасы арқылы жайлап әрқайсысына 1 мл-ден конц.күкірт қышқылын құямыз. Екі қабат түзіледі: төменгі қабатында –күкірт қышқылы, жоғары қбатында-су. Аз уақыт өткен

соң екі қабаттың шекарасында боялған сақина түзіледі, ол бастапқыда жасыл түсті кейін күлгін көк түске өзгереді.

α -нафтолмен реакция- көмірсуларға сапалық реакция. Күкірт қышқылымен әрекеттескенде көмірсулар ыдырайды, ыдырау кезінде басқа өнімдер мен бірге фурфурол және оның туындылары түзіледі. Олар α -нафтолмен конденсирленіп боялған өнімдер түзеді. Д-глюкозаның дегидратациялану реакция-сының теңдеуін жазыңдар (оксиметилфурфурол түзіледі).

б)Жоғары полисахаридтердің Фелинг реактивімен реакциясы.

Екі пробиркіге 1-1,5мл-ден 1%-тік крахмалды клейстер және 1%-тік гликоген ерітіндісін және тең көлемде Фелинг реактивін құямыз. Сұйықтықты араластырып және жоғары бөлігі қайнай бастағанша қыздырамыз.

Ерітіндінің түсі өзгере ме ? Тәжірибені түсіндір.

в)Иодпен реакциясы.Екі пробиркіге 1-мл-ден 1%-тік крахмалды клейстердің ерітіндісін және гликогенді құйып үстіне бірнеше тамшы сумен өте сұйытылған иодтың калий иодидіндегі ерітіндісін тамызамыз. Крахмал ерітіндісі бар пробирка тез көк түске боялады. Бұл ерітіндіні қайнағанға дейін қыздыратын болсақ көк түс жойылады, ал салқындатсақ қайтадан түсі өзгереді. Иод ерітіндісімен гликоген қою- қызыл түске бояды.

Иодты крахмалда реакция аналитикалық химияда крахмалды және иодты анықтауға қолданылады. Крахмал иодометрияда индикатор ретінде пайдаланылады.

2-тәжірибе. Целлюлозаның қасиеті

Қажетті реактивтер: мыс- аммиакты ерітінді (Швейцера реактиві), концентрлі күкір қышқылы.

Қажетті құрал-жабдықтар: гигроскопиялық вата, фильтр қағазы, химиялық стакан 100мл.

а) мыс- аммиакты ерітіндіде (Швейцера реактивінде) целлюлозаның еруі. Пробиркаға 5мл мыс-аммиакты (Швейцера реактивін) құйып, оған өте кішкентай гигроскопиялық ватаның (целлюлозаны) түйіршігін салып шыны таяқшамен вата толық ерігенше араластырады.

Ашық- көк түсті қою мөлдір сұйықтық түзіледі. Оны -2-3мл концентрлі күкірт қышқылымен қышқылданған 100мл жылы су құйылған стаканға жайлап құяды. Целлюлоза ерітіндіден жарпа-жарпа болып бөлінеді. Целлюлозаның Швейцера реактивіндегі ерігіштік қабілеті мыс-аммиакты жасанды жібек өндірісінде қолданылады.

3-тәжірибе. Жасанды және мақта талшықтарының кейбір қасиеті.

Қажетті реактивтер: концентрлі азот қышқылы, 25%-тік күкірт қышқылының ерітіндісі, 10%-тік натрий гидроксидінің ерітіндісі, ацетон.

Қажетті материалдар: талшық (мата) түрлері: вискозды, ацетатты, мақталы (немесе гигроскопиялық вата).

а) төрт пробиркаға 1,5-2мл-ден: концентрлі азот қышқылы, 25%-тік күкірт қышқылының ерітіндісі, 10%-тік натрий гидроксидінің ерітіндісі, ацетон.

Әрбір пробиркаға вискоза талшығының (немесе матасы) кішкентай бөлігін салады. Сонан соң шыны таяқшамен 2-3минут қозғайды. Тәжірибе нәтижесін кестеге жазады.

Тәжірибені б) ацетатты және в) мақта талшықтарымен қайталайды.

Ацетатты және вискозалы талшықтан тігілген көйлекті ацетонмен тазалауға бола ма?

Талшықтың қыздыруға қатысын анықтау үшін зерттелетін талшық түрін асбест торына қойып жағады (тяга астында). Нәтижесін кестеге жазады.

Талшық	Әсері				Жану сипаты
	HNO ₃ конц.	25% H ₂ SO ₄	10% NaOH	ацетон	
Мақталы					
Вискозды					
Ацетатты					

Бақылау сұрақтары:

1. Моносахаридтердің химиялық қасиеттерін айтыңдар.
2. Сахарозаның гидролиздену реакциясының теңдеуін жазыңдар.
3. Дисахаридтердің химиялық қасиеттерін айтыңдар.
4. Полисахаридтердің химиялық қасиеттерін айтыңдар.
5. Олигосахаридтердің құрлысы.
6. Полисахаридтердің құрлысы.

Қолданылған әдебиеттер

1. Смолина Т.А., Васильева Н.В., Куплетская Н.Б. Практические работы по органической химии.- М., 1986 г.
2. Васильева Н.В., Смолина Т.А. Органический синтез. Москва, 1986 г.
3. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т. Органическая химия. М., 1974.
4. Нейланд О.Я. Органическая химия.- М., 2000.
5. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии.- М.: 1974.- т. 1, 2.
6. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия.- М., 2001.
7. Васильева Н.В., Буховец С.В., Журавлева Л.Е., Грошева М.П. Задачи и упражнения по органической химии.- М., 1982.
8. Грандберг, И.И. Практические работы и семинарские занятия по органической химии / И.И. Грандберг. – М.: Дрофа, 2001. – 352 с.
9. Сейтжанов А.Ф. Органикалық химия.- Алматы, 2005.
10. Есқайыров М., Әзербәев Е. Н. Органикалық химия.- Алматы, 2004.
- Иванов, В.Г. Практикум по органической химии. / В.Г. Иванов, Н. Гева, Ю.Г. Гаверова. – М.: Издательский центр Академия, 2000. – 288 с.
11. Тюкавкина, Н.А. Органическая химия: учебник для вузов. Кн.1. / В.Л. Белобородов [и др.] под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2004.– 640 с.
12. Тюкавкина, Н.А. Биоорганическая химия : учебник для вузов / Н.А. Тюкавкина, Ю.И. Бауков. – М.: Дрофа, 2005. – 542 с.

Ерітінділерді дайындау

Мыс (I) хлоридінің аммиакты ерітіндісі: а) 10 г мыс (I) хлоридін 15-20 мл концентрлі аммиак ерітіндісінде ерітеді және оны 100 мл сумен сұйылтады. Тұндырылғаннан кейін түссіз ерітіндіні тұнбадан бөліп құйып алады. Ерітіндіні жақсы жабылатын ыдыста сақтайды. Егер ерітінді көк түсті болса, онда оны қыздырады және тамшылатып 2%-тік тұзқышқылды немесе күкіртқышқылды гидроксилламин ерітіндісін қосады. б) 10 г мыс (II) хлориді немесе мыс (II) нитратын тұздарын суда ерітеді. Содан кейін алынған ерітіндіге тамшылатып концентрлі аммиак ерітіндісін түзілген тұнба ерігенше қосады. Көк түсті ерітіндіге 30 г тұзқышқылды гидроксилламинді қосып, түссізденгенше араластырады (аздап қыздырады). Сосын 750 мл көлемге дейін сумен сұйылтады. Ерітінді түссіз болу керек, жақсы жабылатын ыдыста сақтайды. в) 25 г кристалды мыс сульфаты тұзын 80 мл суда қыздырып ерітеді. Ерітіндіге 14 г натрий хлоридін қосады. Қоспаға 2,5%-тік натрий сульфиті ерітіндісін қосады. Қоспаны суытады, мыс (I) хлоридінің ақ түсті тұнбасын шаяды, 30-40 мл концентрлі аммиак ерітіндісінде ерітеді және 200 мл сумен сұйылтады. Тазартылған мыс сымының үстінде, жабық ыдыста сақтайды. Анилин (тұз қышқылындағы ерітіндісі). 9,3 гр жаңа айдалған анилинді 22 мл концентрлі тұз қышқылында ерітеді. Ерітіндіні 100 мл көлемге дейін сумен сұйылтады.

Анилинфталатты реактив. 1 мл жаңа айдалған анилиннен, 100 сумен қанықтырылған бутанолдан және 1,5 г фтал қышқылынан тұратын қоспаны су моншасында толықтай ерігенше ұстайды. Реактивті қоңыр шыныдан жасалған ыдыста сақтайды. Металдардың ацетиленидтері. Металдардың ацетиленидтері жарылғыш болып келеді. Метал (күміс және мыс (I)) ацетиленидтерінің қалдықтары бар фильтр қағазын ацетиленидтерді жою үшін концентрлі тұз қышқылымен ылғалдайды. Ацетиленидтерді толықтай кептіруге болмайды, әсіресе күміс ацетиленидімен жұмыс жасаған кезде аса абай болу қажет. Барит суы (қаныққан ерітіндісі). 70 г кристалды барий гидроксидін $\text{Ba(OH)}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ 200 мл суда қайнатын ерітеді. Содан кейін 1 литрге дейін сұйылтады және тұндырып қояды. Бірнеше сағаттан кейін мөлдір ерітіндіні құйып алады.

Ақуыз (ерітіндісі). Жұмыртқа ақуызын сарысынан бөліп алып, 200 мл суда араластыра отырып ерітеді. Алынған ерітіндіні мақта арқылы сүзеді. Бромның төртхлорлы көміртектегі 3%-тік ерітіндісі. Колбаға 3 мл бромды құяды және үстіне үздіксіз араластыра отырып 97 мл төртхлорлы көміртек ерітіндісін қосады.

Бром суы, қаныққан ерітіндісі. Сыйымдылығы 1 литр колбаға 6 мл бромды құяды және араластырып 500 мл көлемге дейін су қосады. (1 л қаныққан бром суында шамамен 28-30 г (10 мл) бром болады). Алынған бром суын жақсы жабылатын ыдысқа құйып сақтайды.

Глюкоза (0,5%-тік ерітіндісі). 5 г кристалды глюкозаны 1 л суда ерітеді. Ерітінді ұзақ сақталу үшін оны қайнатады.

Диэтил эфирі (абсолюттік). Үлкен бөлгіш воронкада эфирді темір (II) сульфаты ерітіндісімен сілкілеп араластырады (пероксидтерді жою үшін). Сумен жуады, гранулденген кальций хлоридімен кептіреді натрийдің үстімен айдайды. қоңыр шыныдан жасалған ыдыста металды натрийдің үстінде сақтайды. Құрамында пероксидтері бар диэтил эфирі. Сыйымдылығы 1-2 л ақ шыныдан жасалған ыдысқа 200-300 мл диэтил эфирін салады. Шамамен 10 мл концентрлі күкірт қышқылын қосады, қоспаны араластырып жарыққа қояды (терезенің алдына). Күн сайын қоспаны араластырады және ауасын шығару үшін тығынын ашып тұрады. 8-10 күннен кейін эфирде гидропероксид және сірке альдегиді түзіледі.

Темір (III) хлориді (3%-тік ерітіндісі). 3 г темір хлоридін 100 мл суда ерітеді. Егер ерітінді мөлдір болмаса, онда оған концентрлі тұз қышқылы ерітіндісін қосады.

Натронды әк: а) ылғалды натронды әкті кептіргіш шкафта 100-115 0 С температурада кептіреді. Егер оның құрамында карбонаттар көп мөлшерде болса, онда оны муфельді пеште күйдіреді. б) Ұнтақ түріндегі сөндірілмеген әкті (СаО) натрий гидроксидінің қаныққан ерітіндісімен (2:1 қатынаста) араластырады, буландырады және күйдіреді.

Хлорлы әктің қаныққан сулы ерітіндісі. 50 г хлорлы әкті фарфор келіге салып ұнтақтайды, сыйымдылығы 1 л колбаға салып, үстіне 500 мл су құяды. Колбадағыны араластырады. Тұнғаннан кейін мөлдір ерітіндіні құйып алады.

Иодкрахмалды қағаз. 1 г құрғақ крахмалды 5 мл суға ерітіп, 1-2 минут тұнғаннан кейін, суын құйып алады. Операцияны 2 ретқайталайды. Сосын крахмалға үздіксіз араластыра отырып 50 мл қайнаған суды қосады. Алынған крахмал клейстерін 200 мл көлемге дейін қайнаған ыстық сумен сұйылтады. Суыған ерітіндіге 1 г калий иодидін қосады. Калий иодиді түссіз болу қажет, сұйытылған күкірт қышқылын қосқан кезде ерітінді сарғаймау керек. Еңі 8-10 см болатындай фильтр қағаздарының жолақтарын дайындалған клейстермен өңдейді, қараңғы жерге кептіреді. Содан кейін ұзындығы 3-4 см және еңі 1 см болатындай етіп жолақтарды қияды. Иодкрахмалды қағазды жабылатын ыдыста сақтайды.

Кальций ацетаты (сусыз). Кристалды кальций ацетатын $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ фарфор табақшаға салып $120-130^\circ\text{C}$ температурада қыздырады, содан кейін келіге салып уатады. Жабылатын ыдыста сақтайды. Каучуктың бензиндегі 5%-тік ерітіндісі. Ұсақ кесілген вулканизация процесіне ұшырамаған каучукты ауызы жабылатын ыдысқа салып, үстіне бензинді құяды. Бірнеше күнге қояды. Каучук бензинде еріп, коллоидты ерітінді түзеді.

Крахмал (0,5%-тік) ерітіндісі. 5 г картоп крахмалын 40-50 мл салқын сумен араластырады. Сосын қоспаны 1 л қайнап тұрған натрий хлоридінің қаныққан (250 г натрий хлоридін 1 л суда ерітеді) ерітіндісіне құяды. Алынған ерітіндіні (біртекті клейстерге айналғанша) қайнағанша қыздырады.

Крахмал (1%-тік) ерітіндісі. 1 г құрғақ крахмалды 5мл суда ерітеді, тұндырғаннан кейін суын құйып алады. Крахмалды жуу процесін 2-3 рет қайталайды. Судың жаңа порциясын құйып, крахмалды шайып, 100 мл қайнап тұрған суға құяды, араластырады.

Мыс сульфаты (сусыз). Кристалды мыс сульфатын фарфор табақшаға салып, құм моншасында араластыра отырып кептіреді. Моншаның температурасы 220°C аспау керек. Алынған ақ түсті ұнтақты келіге салып ұнтақтайды. Жабылатын ыдыста сақтайды.

Мыс-аммиакты реактив (Швейцер реактиві). 10 г кристалды мыс сульфаты тұзын 200 мл суда ерітеді және үстіне 100 мл 2 н натрий гидроксиді ерітіндісін қосады. Мыс гидроксидінің тұнбасын сульфат ионы жойылғанша жуады (декантация). Сон кейін Бюхнер воронкасы арқылы сорады. Түзілген мыс гидроксидінің тұнбасын 25%-тік аммоний гидроксидінің ерітіндісімен ерітеді. Ерітіндіні тұндырып, шыны воронка арқылы сүзеді. Швейцер реактивін жабылатын ыдыста сақтайды. Метилді қызыл (метилрот). 1 г бояғыш затты 300 мл этил спиртінде ерітеді, содан кейін 500 мл көлемге дейін сумен сұйылтады. 0,2%-тік индикатор ерітіндісін алады. рН 4,2-6,2 аралығында индикатордың түсі қызылдан сарыға ауысады. Метилметакрилат (полиметилметакрилаттың деполимеризациясы арқылы алынуы). 20 г ұнтақталған полиметилметакрилатты (органикалық шыны) дөңес түпті колбаға салады. Мұздатқышпен жалғастырылған колбаны қыздырғаш жалынында абайлап қыздырады. Метилметакрилат қабылдағыш колбаға сарғыш түсті сұйық түрінде жиналады. Метилметакрилат тазалау үшін Вьюрц колбасында айдалады, қайнау температурасы $98-101^\circ\text{C}$ фракцияларды жинайды.

Натрий ацетаты (сусыз). Кристалды натрий ацетатының тұзын фарфор табақшасына салып, абайлап қыздырады. Алдымен тұз балқиды, суы

буланған сайын ол кристалданады. Ыстық тұзды фарфор келіге салып, ұнтақтайды және балқығанша сусыз тұзды қыздырады. Тұзды суытып, жабылатын ыдысқа салып сақтайды.

Натрий гидросульфиті (қаныққан сулы ерітіндісі). Натрий гидросульфитінің қаныққан сулы ерітіндісін дайындау үшін кішкене мөлшердегі құрғақ тұзға суды құяды. Тұзды су жабатындай етіп құю керек. Қоспаға күкірт (4) оксидін кристалдар толық ерігенше жібереді. Ерітінді ашық жасыл түске боялады.

Натрий гидроксиді (спирттік ерітіндісі). 30 г натрий гидроксиді 30 мл суда ерітеді. Суығаннан кейін 200 мл көлемге дейін этанолды (ректификат) қосады. п-нитрофенилдиазоний хлориді (ерітінді). 7 г п-нитроанилинді қыздыра отырып 12,5 мл концентрлі тұз қышқылы ерітіндісінде ерітеді және 150 мл суды қосады. Ерітіндіні 0 0 С температураға дейін суытып, үстіне 20 мл суда ерітілген 3,5 г натрий нитриті ерітіндісін қосады. Реакциялық қоспаны 30-40 минут мұзды суда ұстайды. Диазотталған паранитроанилин ерітіндісі сары мөлдір ерітінді болу керек. Ерітіндіні тоңазытқышта 10-12 күн сақтауға болады.

Орцин реактиві. 1 г орцинді 25%-тік 500 мл тұз қышқылы ерітіндісінде ерітеді және 20 тамшы 3%-тік темір (III) хлоридінің ерітіндісін қосады. Бензоил пероксиді. 2,5 г натрий гидроксидін 20 мл суда ерітеді және алынған ерітіндіні - 5 0 С температураға дейін салқындатады. Салқындаған ерітіндіге 6 мл 30%-тік сутек пероксиді ерітіндісін қосып және тамшылатып 5 мл бензоилхлоридті қосады. Реакциялық қоспаның температурасы +1 0 С аспауы керек. Кристалды түрде бөлінген бензоил пероксидін сорады, сумен жуып, ауада немесе эксикаторда кептіреді. Қыздырғанда бензоил пероксиді жарылуы мүмкін, сондықтан онымен абай болу керек, сол себептен оны азғантай мөлшерде дайындайды.

Калий иодидіндегі иод ерітіндісі (Люголь ерітіндісі). 60 г калий иодидін 60 мл суда ерітеді. Алынған ерітіндіге 20 г иод қосады. Иод ерігеннен кейін 1 мл көлемге дейін сұйылтады.

Қызыл конго ерітіндісі (бояу үшін). 1 г қызыл конгоны, 1 г натрий карбонаты және 10 г натрий сульфаты қосылыстарын 400 мл суда ерітеді. Пиролиз процесінің өнімдері бойынша каучуктарды анықтауға арналған реактив. 1 г п-диметиламинобензальдегидті және 0,01 г гидрохинонды 100 мл абсолюттік спиртке, 10 мл этиленгликоль және 5 мл концентрлі тұз қышқылы ерітіндісінде ерітеді.

Лукас реактиві. 110 г сусыз мырыш хлоридін 100 мл концентрлі тұз қышқылы ерітіндісінде ерітеді.

Кетогексозаны анықтауға арналған Селиванов реактиві. 50 мл концентрлі тұз қышқылы ерітіндісі мен 50 мл суды араластырады. 100 мл алынған ерітіндіде 0,5 г резорцинді ерітеді.

Толленс реактиві. 5%-тік 20 мл күміс нитраты ерітіндісіне 10%-тік натрий гидроксиді ерітіндісін қосады. Түзілген күміс оксидінің тұнбасына 5 мл сұйытылған аммиак ерітіндісін қосады. Колбаны тығынмен жауып араластырады. 100 мл көлемге дейін сумен сұйылтады.

Фелинг реактиві (Фелинг сұйығы). Екі ерітіндіні дайындайды: а) 34,6 г кристалды $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ тұзын 500 мл ерітіндісінде ерітеді; б) 173 г сегнет тұзын, 70 г натрий гидроксидін 500 мл ерітіндіде ерітеді. Қолданар алдында екі ерітіндінің бірдей көлемдерін араластыру қажет.

Озондалған скипидар. Мөлдір шыныдан жасалған ыдысқа 300 мл скипидар құйып, 2-3 күнге терезе әйнектерінің ортасына қояды. Ыдыстағы ерітіндіні бірнеше рет араластырып тұру қажет. Скипидар сынамасына иод және крахмалмен әсер еткенде, ол қою – күлгін түске боялса, скипидарды зертханалық жұмыстарға қолдануға болады. Аммонийдің төрт орынбасқан тұздары.

а) тетраметиламмоний иодиді. Алдымен аммиактың метил спиртіндегі қаныққан ерітіндісін алады. Сыйымдылығы 500 мл тамшылы воронка жалғанған Вьюрц колбасына 100-150 г кристалды натрий немесе калий гидроксидтерін салады. Ташшылы воронка арқылы тамшылатып аммиак ерітіндісін қосады. 50 мл метил спиртімен 4 мл су және мұздатқыш моншада салқындатылған мұзды суы бар конустық колбаға аллонжды енгізеді. Вьюрц колбасынан бөлінген газтәрізді аммиак спирте ерітіледі, ал қабылдағыш колбадағы ерітіндінің көлемі біршама өседі. Аммиактың ағыны өте жылдам болу керек. Спирттің аммиакпен қанығуы 10-20 мин аралығында жалғасады. Алынған метил спиртіндегі аммиактың салқын қаныққан ерітіндісіне 10 мл 0°C -ға дейін салқындатылған метилиодидті құяды. Колбаны резеңке тығынмен жауып, реакциялық қоспаны шайқап араластырып, мұзды суы бар су моншасында 10-20 минутқа қалдырады. Түзілген тетраметиламмоний иодидінің ақ түсті кристалдарын фильтрмен сүзіп, ауада кептіреді.

б) Тетраэтиламмоний иодиді (аммиакты этилиодидпен алкирлеу арқылы алады). Этил спиртіндегі аммиактың қаныққан ерітіндісін жоғарыда көрсетілгендей етіп дайындайды, тек қабылдағыш колбаға метил спиртінің орнына 50 мл этил спиртінің ректификатын және 2 мл су құяды. Алынған ерітіндіге 15 мл этилиодидін құйып, резеңке тығынмен жауып, қатты шайқап мұзды суы бар су моншасында 1 сағатқа қалдырады. Тетраэтиламмоний иодиді тетраметиламмоний иодидіне қарағанда спирте біршама жақсы ериді, сондықтан колбада тұнба пайда болмайды. Мөлдір ерітіндіден

тұздарды бөліп алу үшін ерітіндіні фарфор табақшаға құйып, 1/5 бөлігін су моншасында буландырады. Сұйықтықты салқындатқанда тетраэтиламмоний иодидінің кристалдары бөлінеді. Алынған кристалдарды сүзіп, ауада кептіреді.

Фукусинкүкіртті қышқыл (ерітінді). а) 0,2 г фукусинді 200 мл дистилденген суда ерітеді және 2 г натрий гидросульфитін және 2 мл концентрлі тұз қышқылын қосады. Егер 15-20 минуттан кейін ерітінді түссізденбесе, онда кішкене белсендірілген көмірді салып, қоспа түссізденгенше араластырады және сүзеді. Реактивті қоңыр шыныдан жасалған, жабылатын ыдыста сақтайды. б) 200 мл дистилденген суда 0,2 г фукусинді ерітеді және алынған ерітіндіден күкірт (4) оксиді газын ерітінді түссізденгенше өткізеді. 63 г мысты 110 мл концентрлі күкірт қышқылымен Вьюрц колбасына салып қыздыру арқылы күкірт (4) оксиді газын алады.

Қаныққан сұйық көмірсутектер. Сұйық қаныққан көмірсутектер қоспасының үлгісіне петролеин эфирі мысал бола алады (қайнау температурасы 60 0 С шамасында). Петролеин эфирінің негізгі құрамы пентан және гексан көмірсутектері болып табылады. Жұмыс жасар алдында петролеин эфирінің құрамында қанықпаған көмірсутектердің жоқтығына бром суы мен калий перманганаты ерітінділерімен тексеріс жүргізіледі. Қаныққан сұйық көмірсутектерді бензиннен немесе керосиннен бөліп алуға болады. Қанықпаған көмірсутектерден қаныққан көмірсутектерді бөліп алу үшін бензинді немесе керосинді 3-4 рет концентрлі күкірт қышқылымен бөлгіш воронкада (100 мл бензин немесе керосинге 100 мл концентрлі күкірт қышқылы) өңдейді. Ең алдымен көмірсутектерді концентрлі күкірт қышқылымен абайлап шайқап, кейін қоспа қыза бастағанда қаттырақ шайқайды. Бу мен газды кранды ашу арқылы (воронка бұл кезде кранмен жоғарыға бұралып тұру керек) жібереді (шығарады). Көмірсутектердің әрбір үлгісін концентрлі күкірт қышқылымен өңдеу 5-10 мин аралығын құрайды. Концентрлі күкірт қышқылымен өңдегеннен кейін сол бөлгіш воронканы 5%-тік натрий карбонаты қосылған калий перманганаты ерітіндісімен өңдеп, соңында сумен шаяды. Төменгі қабаттан суды бөліп алу үшін көмірсутектерді колбаға құйып, ұнтақ кальций хлоридімен кептіреді. Осындай әдістермен дайындалған көмірсутектер қоспасы алкан және циклопарафиндерден (нафтендер, көптеген қасиеттері бойынша алкандарға ұқсас) тұрады.

Қанықпаған сұйық көмірсутектер. Қанықпаған сұйық көмірсутектермен жұмыс үшін бензин немесе керосин (құрамында бірқатар алкен қоспалары бар) қолданылады. Көбінесе алкендерді бензинді крекинглегенде пайдаланады.

Сіркеқышқылды фенилгидразин (ерітінді). 10 г тұзқышқылды фенилгидразин мен 20 г натрий ацетатын аздап қыздырып 200 мл суда ерітеді. Жылы ерітіндіні сүзеді.

Флороглюцин (ерітінді). 0,4 г флороглюцинді 30%-тік 200 мл тұз қышқылында ерітеді.

Формалин (бейтарап ерітінді). 40%-тік 50 мл формальдегидке 50%-тік этанол ерітіндісіндегі 1 мл 0,5%-тік фенолфталеин қосып, тамшылатып араластыра отырып 1%-тік натрий гидроксиді ерітіндісін ашық-қызыл түске дейін құяды.

Хромды қоспа. а) 10%-тік 400 мл калий дихроматы ерітіндісін 100 мл (1:1) сұйытылған күкірт қышқылымен араластырады. б) 100 мл концентрлі күкірт қышқылын 400 мл дистилденген суда сұйылтып, оған қаныққанша калий дихроматы ұнтағын ерітеді.

Аминқышқылдарының қағазда хроматографиялық бөлінуі. а) аминқышқылдарының ерітіндісі: 5 мг аминқышқылдарын (глицин, аланин, лизин, валин, фенилаланин) 10%-тік 5 мл изопропил спиртінде (тұз қышқылымен тотыққан) ерітеді. б) аминқышқылдарының қоспасы: 0,5 мл жеке аминқышқылдарының ерітінділерін араластырады. Келесі қоспалар ұсынылады: аланин-фенилаланин, глицин-валин, аланин-лизин, аланин-валин, фенилаланин-лизин, аланин-лизин-фенилаланин. Алынған қоспаларды нөмерлейді және бақылау тапсырмаларында қолданады. в) 0,5%-тік нингидрин ерітіндісін 95%-тік ацетонның сулы ерітіндісінде. г) еріткіш: н-бутанол-сірке қышқылы-су (20:5:25) бөлгіш воронкада 20 мл н-бутанол, 25 мл су және 5 мл сірке қышқылы ерітінділерін шайқап араластырады. Қоспа тұнғанда төменгі қабатты құйып алып, ал жоғары қабатты тығыздалған тығыны бар ыдысқа бөліп құяды. Алюминий оксидінің жұқа бекітілмеген қабатындағы динитрофенилгидразонның хроматографиялық бөлінуі. Мұндай жұмыстарға келесі ерітінділер дайындалады: а) 0,3-0,5 г 2,4-динитрофенилгидразонның карбонилді қосылыстарын 50 мл хлороформда ерітеді. 2,4-динитрофенилгидразонды келесі қосылыстарда пайдаланады: бензальдегид, дипропилкетон, метилэтилкетон, ацетон, ацетофенон, циклогексанон, п-нитро бензальдегидте. б) бинарлы бақылау қоспаларын жеке қосылыстардың ерітінділерін араластыру арқылы дайындайды (құрамында 2,4-динитрофенилгидразон, циклогексанон, ацетон, ацетофенон болмау керек).

Кесте 1 - Көміртек атомының әр түрлі валенттік күйлердегі сипаттамасы

Көміртек	Орбитальдардың	Валенттік	Ковалентті	Электр	Жай зат
----------	----------------	-----------	------------	--------	---------

атомының валенттік күйі	Гибридтелу типі	бұрыш	радиусы, нм	терістігі	
Бірінші	sp^3 -(тетраэдрлі)	$109^{\circ}28'$	0,0767	2,50	Алмаз
Екінші	sp^2 -(жазық үшбұрышты)	120°	0,0742	2,62	Графит
Үшінші	sp -диагональді)	180°	0,568	2,75	Карбин

Кесте 2 - Жай және еселік байланыстардың ұзындығы және энергиялары.

Байланыс	Байланыс ұзындығы, нм	Байланыс энергиясы, кДж/моль
C-C	0,154	348
C=C	0,133	614
C≡C	0,120	810

Кесте 3 - Жай C- C және C-H байланыстарының ұзындықтары және көміртек атомы орбиталінің гибридтену түріне байланысты C-H байланысының полярлығы.

Қосылыс	Гибридтену	C-C байланыс ұзындығы, нм C-C байланыс ұзындығы, нм	Қосылыс	Гибридтену	C- H байланыс ұзындығы, нм	C-H байланыс полярлығы, дебай
CH ₃ -CH ₃	sp^3-sp^3	0,154	CH ₃ -CH ₂ -,H	sp^3-s	0,110	0,307
CH ₂ =CH-CH ₃	sp^2-sp^3	0,150	CH ₂ =CH-H	sp^2-s	0,108	0,629
CH≡C-CH ₃	$sp-sp^3$	0,146	CH≡C-H	$sp-s$	0,106	1,050

Кесте 4 - Индукциялық эффект (-I) шамасына орынбасар табиғатының 1, санының 2 және орналасу орнының әсері.

Қосылыс атауы	Формула	Иондану константасы, $K_a \cdot 10^{-4}$	Галогеннің электртерістігі
1	2	3	4
Сірке қышқылы	CH ₃ -COOH	0,176	
Фторсірке қышқылы	F-CH ₂ -COOH	25,96	4,0

Хлорсірке қышқылы	$\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	13,59	3,0
Бромсірке қышқылы	$\text{Br}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	12,53	2,8
Иодсірке қышқылы	$\text{I}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	6,68	2,5
Монохлорсірке қышқылы	$\text{Cl}-\text{CH}_2-\text{COOH}$	13,59	
Дихлорсірке қышқылы	$\text{CHCl}_2-\text{COOH}$	332,0	
Үшхлорсірке қышқылы	CCl_3-COOH	2000	
Май қышқылы	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH}$	0,154	
α -хлормай қышқылы	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{COOH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	13,9	
β -хлормай қышқылы	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	0,89	
γ -хлормай қышқылы	$\begin{array}{c} \text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{COOH} \\ \\ \text{Cl} \end{array}$	0,30	

Кесте 5 – Көміртек-галоген байланыстарының сипаттамасы

Байланыс	Галогеннің коваленттік радиусы, нм	Байланыс ұзындығы, нм	Байланыс энергиясы, кДж/моль	Дипольдік моменті, дебай	Байланыс полярлануы, см ⁻¹
C-F	0,064	0,142	485	1,4	1,4
C-Cl	0,099	0,176	330	1,5	6,5
C-Br	0,114	0,191	280	1,4	9,4
C-I	0,133	0,212	240	1,3	14,6

Кесте 6- Органикалық еріткіштердің физикалық константалары

Еріткіш	Қайнау темп.°C	Балқу темп.°C	Диэлектрлік өтімділігі, ϵ	Дипольдік моменті, $\mu(\text{D})$	Сыну көрсеткіші, n ₂₀
1	2	3	4	5	6
Су	0,0	100,0	78,5	1,8	1,3330
Формамид	2,5	210,0	109,5	3,4	1,4475
Этиленгликоль	- 13,0	198,0	37,7	2,3	1,4318
Метанол	- 97,8	65,0	326	1,6	1,3285
Этанол	-117,3	78,3	24,3	1,7	1,3611
Сірке	16,6	118,5	6,2	1,7	1,3721

қышқылы					
Бензил спирті	-15,3	205,3	13,1	1,7	1,5396
Пропанол	127,0	97,4	20,1	1,7	1,3853
Бутанол	-89,8	117,5	17,1	1,7	1,3992
Изопропил спирті	-89,5	82,4	18,3	1,7	1,3771
Изоамил спирті	117,2	132	14,7	1,7	1,4053
Нитрометан	-28,5	101,1	38,6	3,4	1,3935
Ацетонитрил	-43,8	81,6	37,5	3,5	1,3442
Диметил сульфоксид	18,5	189,0	48,9	3,9	1,4783
Анилин	-6,0	184,4	7,0	1,5	1,5863
Үшіншілік бутил спирті	25,8	82,5	12,2	1,7	1,3838
Диметилформа мид	-61,0	153,0	36,7	3,8	1,4274
Диметил ацетамид	-20,0	165,5	37,8	3,8	1,4366
Ацетон	-95,3	56,2	20,7	2,7	1,3588
Нитробензол	5,7	210,8	34,8	4,0	1,5525
Бензонитрил	-13,0	190,7	25,2	3,9	1,5289
Ацетофенон	19,7	201,8	17,4	2,9	1,5341
Метилэтил кетон	-83,4	79,5	18,5	2,7	1,3785
Хлорлы метилен	-97,0	39,8	8,9	1,5	1,4246
Фосфор қышқылының гексаметил ұшамиді	7,2	235,0	29,6	5,5	1,4582
Циклогексанон	-16,4	155,6	18,3	2,9	1,4522
Пиридин	-41,7	115,5	12,3	2,2	1,5092
Хинолин	15,6	237,1	9,0	2,2	1,6268
Хлороформ	-63,5	61,2	4,7	1,9	1,4433
Этилацетат	-83,6	77,1	6,0	1,8	1,3724
Иодбензол	-31,0	189,0	4,6	1,3	1,6197
Бромбензол	-31,0	156,1	5,4	1,5	1,6598
Тетрагидро фуран	-65,0	65,4	7,4	1,7	1,4050
Анизол	-37,4	153,8	4,3	1,2	1,5179
1,4-диоксан	11,8	101,4	2,2	0,4	1,4224
Диэтил эфиі	-116,0	34,6	4,2	1,2	1,3526

Бензол	5,5	80,1	2,3	0,0	1,5011
Дибутіл ефірі	-98,0	142,0	3,1	1,2	1,3992
Төртхлорлы көміртек	-22,9	76,7	2,2	0,01	1,4603
Циклогексан	6,5	80,8	2,0	0,0	1,4263
Гексан	-95,0	68,8	1,9	0,0	1,3749