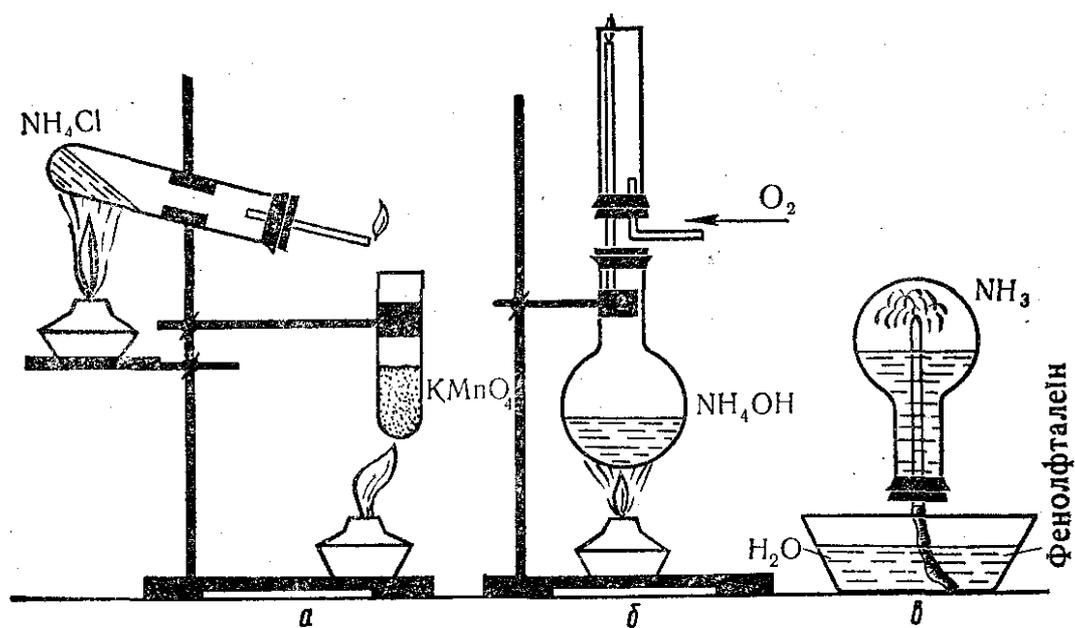


ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ОҒҮСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК ПЕДАГОГИКАЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ

ШАҒРАЕВА Б.Б.

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ

ОҚУ ҚҰРАЛЫ



Шымкент 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК ПЕДАГОГИКАЛЫҚ
УНИВЕРСИТЕТІ

ШАҒРАЕВА Б.Б., ДҮЙСЕМБИЕВ М.Ж.

ОРГАНИКАЛЫҚ ХИМИЯ

Зертханалық жұмыстарды орындауға арналған оқу құралы

6B01504 – Химия мұғалімдерін даярлау білім беру студенттеріне
арналған

Шымкент 2022

ӘОЖ 547(075.8)
Ш 16

ОҚМПУ академиялық кеңесімен баспаға ұсынылды
(№ хаттама, ақпан 2022 ж)

Пікір жазғандар:

Адырбекова Г. химия ғылымдарының кандидаты, доцент М.Әуезов атындағы ОҚУ

Ермаханов М.Н., техника ғылымдарының кандидаты, доцент М.Әуезов атындағы ОҚУ

Шертаева Н.Т., химия ғылымдарының кандидаты, доцент ОҚМПУ

Шағраева Б.Б., Дүйсембиев М.Ж. Органикалық химия: Оқу құралы.- Шымкент: ОҚМПУ баспасы,-2022.-80 б

Органикалық химия. Зертханалық жұмыстарды орындауға арналған оқу құралы білім беру бағдарламасы негізінде жазылған. Оқу құралында зертханалық жұмыстардан кейін студенттердің өз білімдерін тексеру, бекіту мақсатында бақылау сұрақтары мен жаттығулар енгізілген. Қазақ тіліндегі оқулық 6В01504- «Химия мұғалімдерін даярлау» білім бағдарламасы студенттеріне арналған.

ӘОЖ
547(075.8)
Ш 24.2 я73

© ОҚМПУ баспасы

© Шағраева Б.Б., 2022

МАЗМҰНЫ

Алғы сөз.....	.....
№1 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Зертханалық құралдар және қауіпсіздік ережесі.....	.....
№2 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Органикалық қосылыстардың сапалық жәнесандық анализі.....	.....
№3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Ароматты көмірсутектер. Бензол және оның гомолгтары.....	.....
№4 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Ароматты көмірсутектерді галогендеу реакциялары.....	.....
№5 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Ароматты көмірсутектерді нитрлеу реакциялары.....	.....
№6 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Ароматты көмірсутектерді сульфирлеу реакциялары.....	.....
№7 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Фенолдар.....	.....
№8 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Ароматикалық альдегидтер мен кетондар.....	.....
№9 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Ароматты карбон қышқылдары.....	.....
№10 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Ароматикалық аминдер.....	.....
№11 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС. Диазо-, қосылыстар.....	.....
№12 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС . Азо-қосылыстар.....	.....
№13, 14 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС . Конденсацияланбаған ароматты қосылыс.Үшфенилметан қатары.....	.....
Пайдаланған әдебиеттер тізімі	

Алғы сөз

Сарамандық жұмыстар студенттердің теориялық және сарамандық дайындықтарын жүзеге асыруға мүмкіндік беретін оқу үрдісінің негізгі кезеңі болып табылады. Зертханалық жұмыстар теориялық курспен қатар жүргізіледі, ол материалды терең және толық меңгеруге, химиялық процестерге енуге және химия заңдарын үйренуге мүмкіндік береді.

Оқу құралы органикалық химия курсының бағдарламасына сәйкес құрастырылған және педагогикалық оқу орындарына, сонымен қатар мектеп мұғалімдері үшін демонстрациялық тәжірбиелер факультативті сабақтар жүргізуге арналған.

Кіріспе бөлімінде химиялық зертханаларда жұмыс істеу барысында қауіпсіздік ережелері, химиялық ыдыстар туралы мәліметтер, зертханалық жұмыстарды жүргізуде қолданылатын құрал-жабдықтар мен аспаптар жайлы мәліметтер ұсынылады. Органикалық заттарды идентификациялау және бөлу әдістері негізгі орынды алады.

Практикумның бөлімі әр түрлі кластарға жататын органикалық қосылыстардың жалпы қасиеттеріне және жекелей заттардың спецификалық реакцияларына арналған. Зертханалық жұмыстардың соңында білім бекіту мақсатында, студенттердің өздігінен орындау үшін бақылау сұрақтары мен жаттығулар берілген, бұл студенттердің ой өрісін кеңейтеді, жауапкершілігін арттырады.

№1 Зертханалық жұмыс.

ҚҰРАЛДАР ЖӘНЕ ҚАУІПСІЗДІК ЕРЕЖЕСІ

1.1 Зертханадағы жұмыс реті

Зертханалық жұмыс оның теориялық мазмұнын түсініп жасағанда жемісті болады. Әрбір химиялық операция экспериментатордың ұқыптылығы мен мұқияттылығын тілейді. Ең қарапайым тәжірибенің өзі дұрыс жасалмаса, адам өміріне қауіп болады. Сондықтан зертханада жұмыс істеу үшін студент алдын- ала дайындықтан өту керек.

Студент - сарамандық сабақтарға арналған нұсқауды, тәжірибелердің орындалу ретімен, зерттеліп отырған заттардың қасиеті мен оқулықтар бойынша танысады. Тақырыптарға байланысты теориялық материалдарды меңгеріп қажетті есептеулерді орындап, қай тәжірибеге көп көңіл аудару керектігін анықтайды.

1) Студенттердің зертханада белгілі орны болып, оны таза және жинақы ұстап, стол үстінде тек тәжірибеге қажетті құрал-жабдықтар болғаны жөн. Көпшілік жұмыстарды студент бірігіп орындайды.

2) Жұмысқа қажетті реактивтер арнайы сөрелерге қойылады. Концентрлі және иісі жаман заттар тартпа шкафтарда сақталады.

3) Студенттерге реактивтерді жұмыс орнында қалдырып кетуге рұқсат етілмейді.

4) Құрғақ реактивтерді құрғақ шпатель немесе арнайы қалақшалармен алу керек. Ерітінділерді бір ыдыстан екінші ыдысқа құйғанда этикеткасы жоғары қарауы қажет (бүлінбей аман сақталуы үшін).

5) Егер нұсқауда затты қанша мөлшерде алуы көрсетілмесе: құрғақ зат пробирка түбін жабатындай, ал сұйық зат пробирканың 1/6 көлеміндегі бөлігін алуы керек.

6) Қолданылмаған реактивтерді қайта бұрынғы ыдысына құюға немесе салуға болмайды, оларды лаборантқа өткізген жөн.

7) Реактив салынған ыдыстардың тығыны мен қақпақтарын столға төңкеріп қою керек.

8) Органикалық заттардың ұшқыш, тез от алғыш, улы екенін ұмытпау керек.

1.2 Жұмыс журналы

Зертханадағы жұмыс барысында тәжірибенің жүру жолын, оның жүргізілу ерекшеліктерін: яғни тұнба түзілу, тұнбаның еруі, түстердің өзгеруі, жылу эффектiсi, приборлардың көрсеткіші және т.б. өзгерістерді анықтайды. Тәжірибе қорытындысы арнайы журналдарға төмендегі ретпен толтырылуы керек:

1. Зертханалық жұмыстың аты, рет саны, орындалу күні.

2. Тәжірибенің мазмұны.
3. Тақырыпта берілген сұрақтарғаміндетті түрде жауап беріп, тәжірибенің қысқаша мазмұнын және байқау қорытындысын жазу.
4. Реакция теңдеуін жазу.
5. Есептеулердің сандық мәндерін келтіру.
6. Қарындашпен орындалған аспаптың суретін салу.
7. Қорытынды көк түсті сиямен жазылады.

Жұмыс журналына үлкен қалың дәптер бастаған дұрыс. Әрбір бетті үш бөлікке бөліп, үлкен бөлігіне тәжірибенің аты және зертханалық жұмысты өткізген күні жазылады.

Екінші бөлікке химиялық реакция теңдеулерін, сызбанұсқа мәліметтері, сурет және графиктер енгізіледі. Үшінші бөлікте байқау қорытындысы жазылады. Тақырыптың аты үлкен әріптермен жазылады.

1- кесте – Зертханалық жұмысты өңдеу үлгісі

Күні: 15.10.09 Тәжірибенің аты	Тақырып: Алкендер Тәжірибені әзірлеп өткізу	Байқау, қорытынды
Этанның алынуы және химиялық қасиеттері. А) Этанның алынуы	1. Этанды алу қондырғысының суреті 2. Химиялық реакция теңдеулері	Этан газ күйінде бөлінеді, бром суы түссізденеді...

Бірінші және екінші бөлікті студент сабаққа әзірлік кезінде толтырады.

Үшінші бөлік зертханада тәжірибені орындау кезінде толтырылады. Жұмысты орындап, байқау қорытындыларын жазып біткен соң студент дәптерін оқытушыға өткізіп, жұмыс орнын ретке келтіреді. Белгіленген жұмыс орындалған соң, студент сынақ тапсырады. Сынақ кезінде студенттің жұмыс журналы толық көркемделген болуы керек. Сынақ тапсырған кезде студент барлық теориялық сұрақтарға толық жауап беріп, тәжірибенің шартын, байқау қорытындысын дұрыс түсіндіріп, зертханалық жұмыстың соңындағы бақылау сұрақтарын және тапсырмаларды орындауы қажет.

1.3 Зертханада жұмыс істеудің қауіпсіздік ережелері

- 1) Улы, өткір иісті заттар мен қышқылдарды және қышқыл ерітінділерін суалтумен байланысты жұмыстардың барлығы тартпа шкафта жүргізіледі.
- 2) Оңай от алатын заттармен істелетін тәжірибелер оттан аулақ

жүргізіледі.

3) Металл натриймен және басқа сілтілік металдармен жұмыс істегенде судан сақ болу керек. Сілтілік металдың қалдықтарын лаборантқа өткізу керек, қалдық салуға арналған ыдысқа салуға болмайды.

4) Пробиркадағы ерітіндіні қыздырған кезде пробирканың аузын көрші столдағылардан аулақ ешкім жоқ жаққа қаратып ұстаған дұрыс. Әсіресе концентрлі қышқылдар мен сілті ерітіндісін қыздырғанда осы ережені сақтау керек. Мұндай тәжірибелер тартпа шкафта жүргізіледі.

5) Қыздырылып жатқан ерітінді мен балқындының үстіне еңкейуге болмайды. Ыстық ерітінді бетке шашырауы мүмкін.

6) Өткір иісті заттарды, бөлініп жатқан газдарды ыдысқа еңкейіп иіскеуге болмайды. Қолмен ақырын өзіне қарай желпіп иіскеу керек.



1-сурет Газдың иісін анықтау. Газдарды немесе өткір иістізаттарды иіскегенде өзіңе қарай желпіп иіскеу үлгісі

7) Броммен, фенолмен, қатты сілтілермен жұмыс істегенде (ірі кесектерді ұнтақтау, кептіргіш колонкаларды сілтімен толтыру, балқыту үшін қоспалар дайындау т.б.) шыны көзілдірік кию керек.

8) Концентрлі қышқылдарды сұйылтылған қышқылды суға құю керек, керісінше істеуге болмайды.

1.4 Зертханада алғашқы жәрдем көрсету

1) Теріге (қол, бет т.б.) концентрлі қышқыл (күкірт, азот, сірке қышқылдары т.б.) тисе, сол жерді жылдам ағынды сумен 3-5 минуттай жуып, сол орынға танниннің спирттегі ерітіндісіне немесе 3%-тік калий перманганаты ерітіндісіне батырылған мақта басып орайды. Қатты күйік алған жағдайда дәрігерге көрінген дұрыс.

2) Сілті ерітіндісі денеге тиген жағдайда дененің сол бөлігін терінің жылтылдағаны басылғанша сумен жуып, танниннің спирттегі ерітіндісіне немесе 3%-тік калий перманганатының ерітіндісіне батырылған мақтаны дәкемен орайды.

3) Сілті мен қышқыл ерітіндісі көзге шашыраса, зақымданған көзді

бөлме температурасындағы сумен көп шайып, дереу дәрігерге көріну керек.

4) Тері ыстық заттарға күйгенде (шыны, металл т.б.) алдымен танниннің спирттегі ерітіндісіне немесе калий перманганаты ерітіндісіне батырылған мақта басып, соңынан күйікке арналған майы бар дәкемен орау керек.

5) Бром суы, күкіртті сутек, көміртек оксидімен уланғанда, зардап шеккен адамды таза ауаға алып шығып, дәрігер шақыртады.

6) Фенол буымен уланғанда сүт ішуге болмайды, фенолға күйген жағдайда жетпіс пайыздық спиртпен жуып, глиқерин жағу керек.

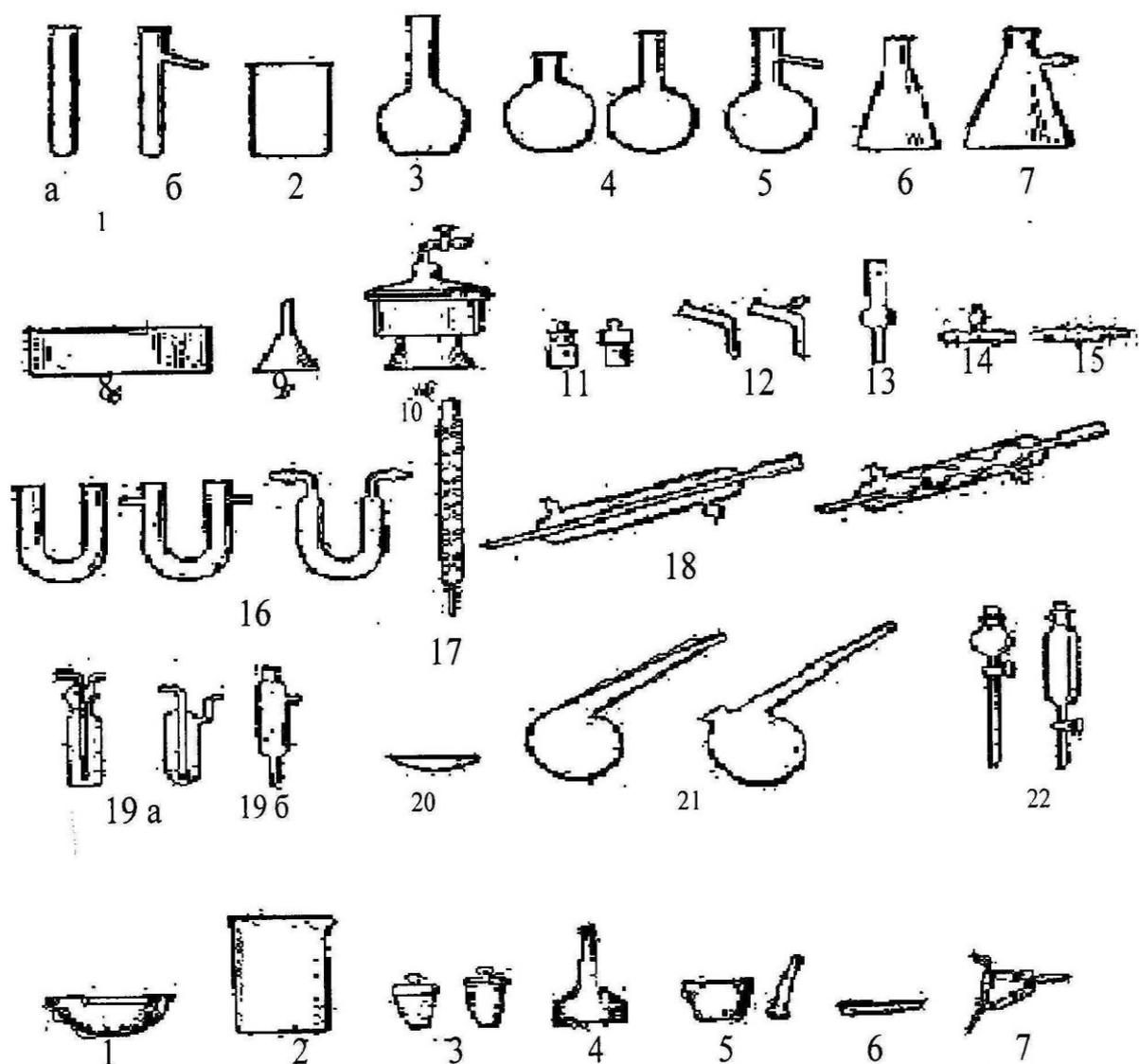
7) Басқа суда ерімейтін, улы органикалық заттар тиген жерлерді сәйкес келетін еріткіштермен көп мөлшерде жуып, алғашқы жәрдемнен кейін дәрігерге көріну қажет.

1.5 Химиялық ыдыс

Әр түрлі химиялық тәжірибелерді жүргізу үшін жұқа қабырғалы және қалың қабырғалы шыны ыдыстар қолданылады. Жұқа шыныдан жасалған ыдыстар жоғары температураға төзімді болады. Қалың шыны ыдыстарды қыздыруға болмайды. Химиялық зертханада көбінде 2-суретте көрсетілген химиялық ыдыстар қолданылады: пробиркалар (1,а), Вюрк пробиркалары (1,б), стақандар 2, жайпақ табанды колбалар 3, дөңгелек табанды колбалар 4, Вюрк колбалары 5, конус тәрізді колбалар 6, суытуға арналған құты 7, кристаллизаторлар 8, воронкалар 9, эксикаторлар 10, бюкстер 11, аллонждар 12, хлоркалқийлі түтіктер 13, тройниктер 14, ауыспалы түтіктер 15, U – тәріздер түтіктер 16, дефлегматорлар 17, тоңазытқыштар 18, жуғыш склянкалар 19а, кептіргіш колонкалар 19б, сағат шынылары 20, реторталар 21, тамшылатқыш воронкалар 22.

Зертханалық тәжірибеде шыны ыдыстарды басқа көрден ыдыстар (3-сурет) да қолданылады: табақшалар 1, стақандар 2, қақпағы бар тигельдер 3, Бюхнер воронкасы 4, келі – келсап 5, қалақшалар 6, үшбұрыштар 7.

Аз мөлшердегі заттармен жұмыс істеу үшін кішкене көлемді химиялық ыдыстар қолданылады: сыйымдылығы 25, 10 мл колбалар, стақандар – 20, 10, 5 мл және т.б.

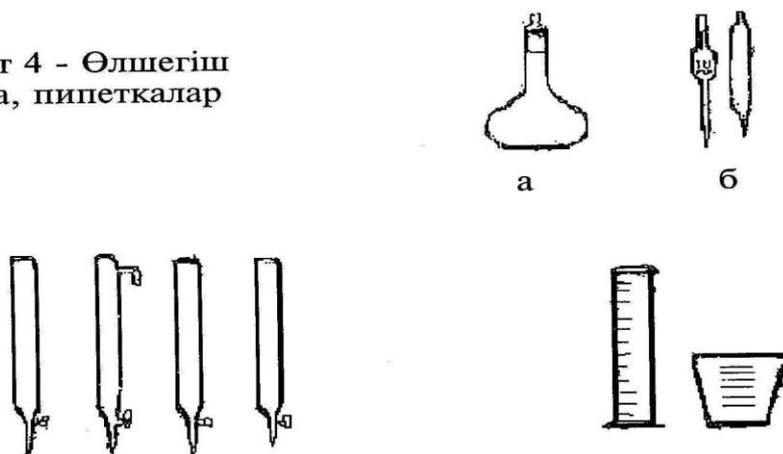


2, 3 - сурет Химиялық және кәрден ыдыстар

Органикалық химияның зертханалық жұмыстарын орындағанда мынандай өлшеуіш ыдыстар қолданылады: колбалар, пипеткалар, бюреткалар, мензуркалар.

Өлшегіш колбалар (4-сурет) нақты концентрақиялы ерітінділер әзірлеуде қолданылады. Өлшегіш колбалардың мойыны жіңішке, ұзын және мойынында белгісі болады. Бұл белгі сұйықтың белгілі температурадағы көлемін көрсететін шекарасы. Өлшегіш колбаның мойынын жіңішке істейтін себебі сұйықтықтың көлемінің аз өзгерісінің өзі менисканың ауытқуына әсер етеді. Өлшегіш колбалардың тығыны болады. Көбінесе сыйымдылығы 50, 100, 250, 500 және 1000 мл колбалар қолданылады.

Сурет 4 - Өлшегіш
колба, пипеткалар



Пипеткалар сұйықтықтың белгілі бір көлемін өлшеп алуға арналған қилиндр тәрізді ұзынынан созылған ұшы жоғарғы және төменгі жағы ұшталған түтіктер (4-сурет). Пипеткалардың жоғарғы бөлігінде қай мөлшерге дейін толтыру керек екендігін көрсететін белгісі болады. Көбінесе 10 және 20 мл көлем алатын пипеткалар қолданылады. Сонымен қатар жіңішке түтік тәрізді өлшегіш пипеткалар болады.

Бюреткалар (5-сурет) белгілі мөлшердегі сұйықтарды құюға арналған. Олар шкалаға бөлінген ұзын түтіктерден тұрады. Жиі қолданылатыны 50 мл бюреткалар. Бюреткалардың төменгі жағында сұйықтықты ағызатын шүмегі болады. Егер бюретканың төменгі бөлігінде шүмегі болмаса, резина түтік кигізуге керек те, оған қысқыш орнатылады. Тек кигізілген резина түтік аяғына дейін ағызылатын сұйыққа толы болғанын қадағалау қажет.

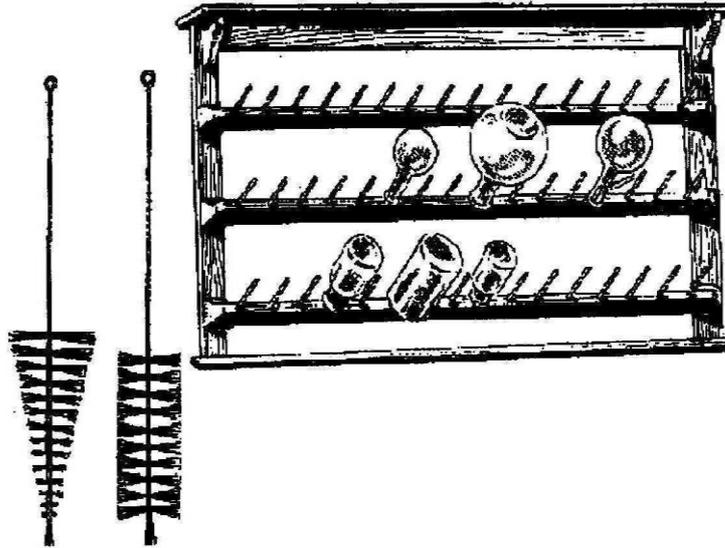
Бөліктерге бөлінген өлшегіш қилиндр мен мензуркалар (5-сурет) (аса дәл емес өлшем үшін) сыйымдылығы 5, 10, 25, 50, 100, 150, 250, 500, 1000 және 2000 мл болуы мүмкін.

1.6 Зертханалық ыдыстарды жуу

Химиялық ыдыстар тәжірибе жасардың алдында мұқият жуылады. Алдымен ыдыстарды құбыр суымен жуып, өте лас болса, арнайы щеткамен жуылады. Өте кір ыдыстар хром қоспасымен химиялық жолмен жуылады.

Хром қоспасы әзірлеу үшін, 10г калий дихроматын 3-5 мл сумен шылап, араластыра отырып, 100 мл 96%-тік күкірт қышқылын қосады. Тұнған ерітіндіні қалың қабырғалы ыдысқа құйып тығынмен жабады. Кейде ыдыстарды сілтінің спирттегі ерітіндісімен жуады. Хром қоспасымен немесе сілтінің спирттегі ерітіндісімен жуғаннан кейін ыдысты құбыр сумен жуып, дистильденген сумен шайқайды.

Химиялық ыдыстардың ішін сүлгімен сүртуге болмайды, егер қажет болса арнайы кептіргіш шкафта кептіреді (6-сурет) (тек өлшегіш ыдыстарды еш уақытта қыздырып кептіруге болмайды).



5-сурет Ыдыс жуатын щетка мен кептіргіш шкаф

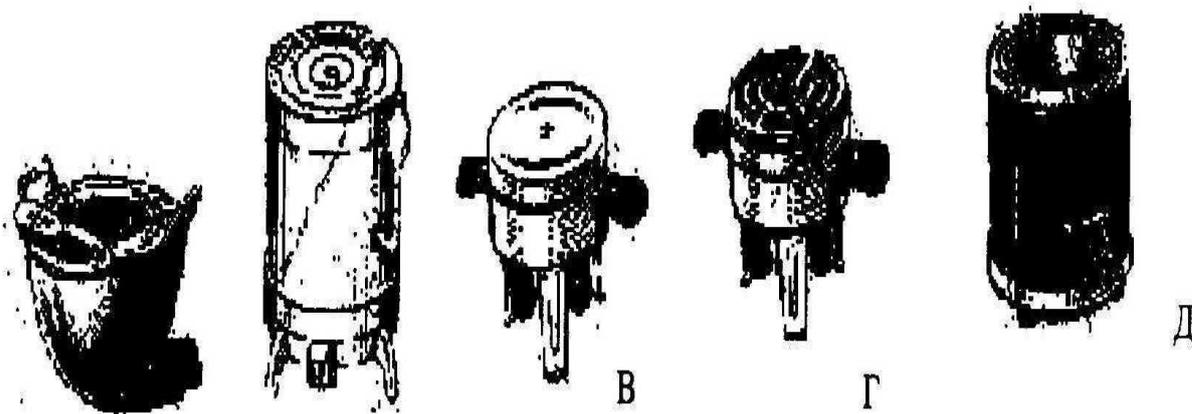
1.7 Зертханалық қыздырғыш аспаптар

Зертханада әртүрлі қыздырғыш аспаптар қолданылады: газ шамдары, электр плиталар, ауа моншасы, су моншасы, құм монша, кептіргіш шкаф, электропробирка қыздырғы, муфель пештері, спирт шамы.

Моншалар. 100° - 300° градус температура аралығында қыздыру үшін әртүрлі моншалар қолданылады. Су моншасы металл ыдыстан және бетінде біріне – бірі дәл келетін сақиналардан тұрады (7а-сурет). Ыдысқа оның $2/3$ бөлігіндей етіп су құямыз да, сақиналармен жауып, мосының үстіне қойып қыздырамыз. Немесе электроплитаға қойылады. Суды қайнау температурасына дейін жеткізіп және осы температурада тұратындай етіп ұстаймыз да, қыздырғалы отырған ерітінді құйылған ыдысты орнықты етіп моншаға орналастырамыз. Моншадан үнемі су болуын қадағалау керек.

Жоғарғы температура алу үшін моншаға қандай да бір тұздың концентрілі ерітіндісін құямыз (натрий хлориді немесе кальций хлориді). Мұндай жағдайда эмальданған монша қолданған тиімді.

Құм монша. 200° - 300° градус температураға дейін қыздыру үшін қолданылады. Құм монша таза құм толтырылған табадан тұрады. Оны газ шамымен қыздырады. Қазіргі кезде электр құм моншасы қолданылады.



а-су моншасы, б-электроқыздырғышы бар су моншасы, в-жабық типті электроплита, г-ашық спиральды электроплита, д-колба қыздырғыш

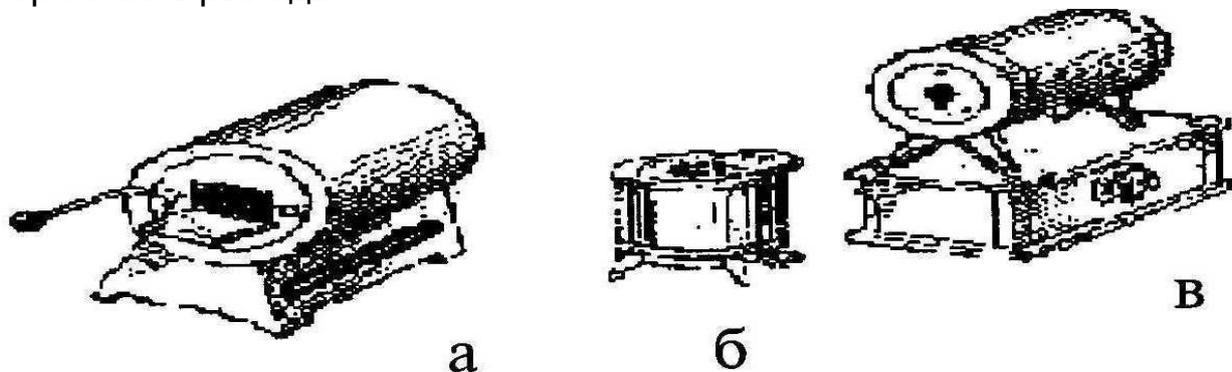
6, 7 -сурет Зертханалық қыздырғыш аспаптар

Ауа моншасы ыстық ауа қатысында қыздыруға арналған. Ол үшін қаңылтырдан жасалған воронка қолданылады. Жоғарғы жағында бірнеше қатар тесіктері бар, төменгі жағында тесіктерден төменірек асбест тіліктер салынған. Қыздыратын ыдысты асбест тіліктерге жетпейтіндей етіп орналастырады. Шаммен асбест сақинаны қыздырады, ал ыдыс ыстық ауамен жылытылады. Қазір зертханада электр ауа моншалар қолданылады.

Пештер. Заттар жоғары температурада қыздыру, кептіру үшін электр пештері қолданылады.

Муфель және тигель пештерінде (8а, б-сурет) заттар тигельге салынып қыздырылады. Түтік тәрізді пеште (8в-сурет) жоғары температурада қиын балқитын түтіктерде реакция жүргізіледі (кварқты кәрденнен жасалған).

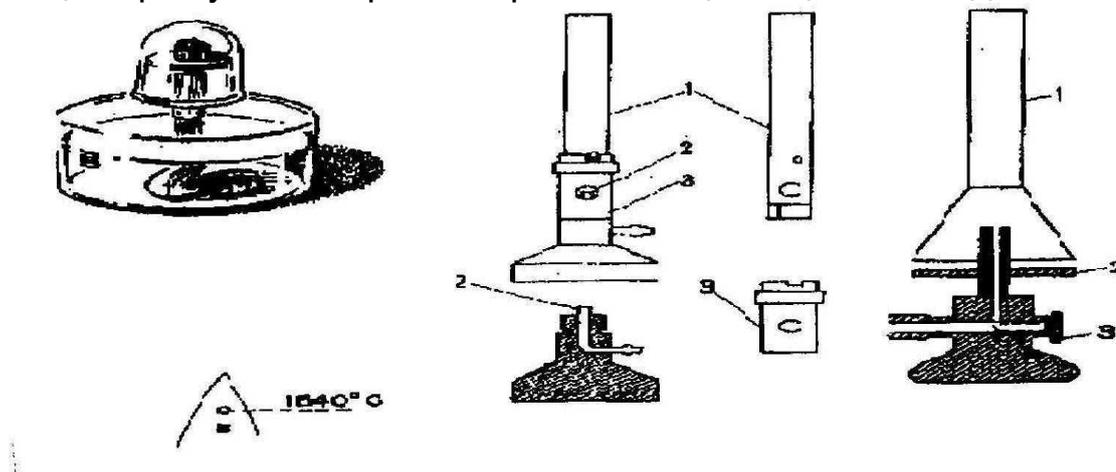
Препарат арнайы (кәрден, кварқ, платина) қайық тәрізді ыдыстарға салынып, пеште орналасқан шыны түтіктің ішінде орналастырылады.



а-муфель пеші, б-тигель пеші, в-түтікші пеш
8- сурет Электр пештері

Зертханаларда 220 В немесе 127 В кернеуге пештер болатынын еске сақтау керек. Сондықтан электропештерін қоспас бұрын пеште көрсетілген кернеуді қарау керек.

Спирт шамдары көбінесе шыныдан жасалған болады (9-сурет). Спирт шамына денатурат спирт құйылады да, пілтесі ширатылмаған жіптен істеледі. Спирт шамының жалыны аса ыстық емес. Жұмыс біткен соң спирт буланбас үшін спирт шамын қалпақпен жабады.



9-сурет Спирт және газ шамдары

Электр плитасы. Егер зертханада газ шамдары болмаса, жоғары температура алу үшін электроплиталар қолданылады. Электроплиталарының үлкендігі әр түрлі болып, ашық спиральды және жабық спиральды болуы мүмкін (7 в, г-сурет). Жабық спиральды плиталар жылдам от алғыш, ұшқыш заттармен жұмыс істегенде қолайлы. Ондай плиталарда спираль үстінде асбесті немесе металл пластинка болады.

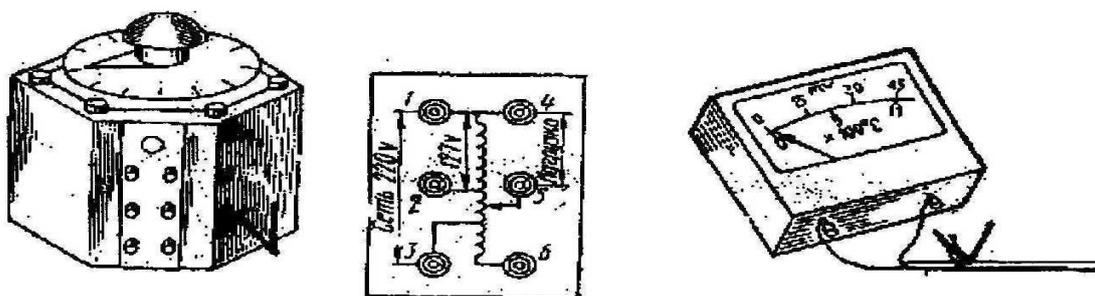
Ашық спиральды плиталар қыздырған зат спиральға төгілмейтін, болғанда қолданылады. Егер спираль күйсе, оны ауыстыруға болады. Ашық спиральды плиталар осынысымен қолайлы.

Пробирка және колба қыздырғыштар. Зертханада арнайы пробирка қыздырғыштар мен колба қыздырғыштар да қолданылады. Колба қыздырғыштардың спиральды керамика конустың түбінде орналасқан (7д- сурет). Электр қыздырғыштарды қосқанда температураны реостат арқылы реттеуге болады.

1.8 Жұмыстар техникасы

Температураны реттеу. Көпшілік электроқыздырғыштарда қалыпты температураны реттеу үшін реостаттар орналастырылады. Зертханалық жұмыстар практикасында температураны аз интервалда реттеуге мүмкіндік беретін автотрансформаторлар қолданылады.

ЛАТР-1 типті автотрансформаторларды қарастырайық. (10-сурет).



10- Сурет Автотрансформаторлар

Автотрансформаторлардың алдыңғы бөлігінде алты қысқыш – клемм орналасқан. Автотрансформатор ток көзіне (кернеуі 220В) 1 және 3 қысқышпен қосылады. Кернеуі 127 В ток көзіне қосылғанда автотрансформатор 1-2 қысқыштармен жалғанады. Пешті екі жағдайда да 4-5 қысқышқа қосу керек.

Трансформатордың жоғары бөлігінде 0 вольтен 250 В дейін белгіленген шкала орналасқан. Оның бұрғышы және көрсеткіш тілі бар. Автотрансформатордың бұрғышын қозғалту арқылы ток кернеуін өзгерте отырып белгілі температура алуға болады. Пешті автотрансформатор арқылы ток көзіне қосқанда төмендегі реттілікті сақтау керек:

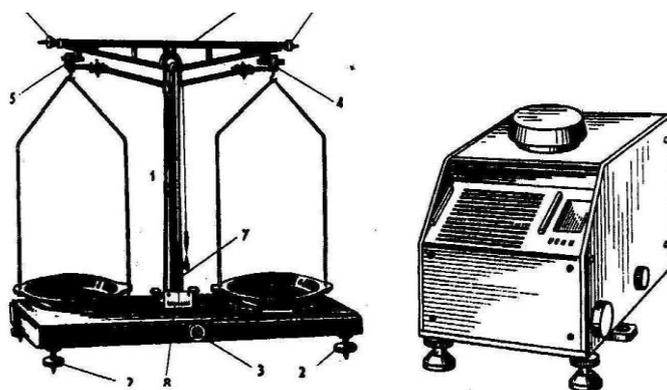
- 1) Автотрансформатор шкаласындағы көрсеткіш тілді 0 Вольтке келтіреміз.
- 2) Пешті автотрансформаторға қосамыз.
- 3) Автотрансформаторды ток көзіне оның кернеуіне байланысты қосу керек.
- 4) Автотрансформатор бұрағышын бұрау арқылы пеш температурасын реттейді.

1.9 Таразы және өлшеу жұмыстары

Өлшеу деп берілген дене массасын өлшемі белгілі (мг, г, кг, т.б.) таразытасы массасымен салыстыруды айтады. Таразы зертханада қажет аспап.

Өлшеу дәлдігіне байланысты таразыны мынадай топтарға жіктейміз:

- 1) Аса дәлдіксіз өлшеуге арналған (дәлдігі 1 грамға дейін);
- 2) Аса дәлдікпен өлшеуге арналған (дәлдігі 10^{-3} – $2 \cdot 10^{-2}$ г);
- 3) Аналитикалық таразы:



11-сурет. Технохимиялық таразы, бір табақты таразы

1.10 Өлшеу ережелері

Табақты таразыларды өлшеу кезінде сусымалы өлшеуге арналған затты табаққа бірден салмайды, оны алдын ала өлшенген арнайы ыдысқа салады. Өлшеу кезінде затты қолмен алуға, салуға болмайды, қалақшаны қолданады. Өлшенетін зат таразының – сол жағына, тасы оң жағына салынады. Алдымен ірі тастар соңынан ұсақтары салынады.

Сұйықты таразы табағына тамызбай өлшейді. Аса дәл өлшеу үшін технохимиялық таразыларды қолданылады. Ондай таразылармен 200 г-нан бірнеше кг дейін өлшеуге болады. Табақты таразыдан айырмасы олардың арретир деген таразы иінін қорғаушы тетігі болады. Арретир құлағын бұрау арқылы таразыны жұмыс жағдайын дайындауға, дәлдігін анықтауға болады.

Дәл өлшейтін таразының ең қарапайым қол немесе аптекалық иінді таразылар.

Аса дәл аналитикалық демпферлік таразылар грамның 1/100, 1/10 бөліктері арнайы тетікпен қосылады. Ол тетік таразының оң жағында алдыңғы қабырғасында орналасқан. Грамның 1/1000, 1/10000 бөліктері сақина түрінде жасалған таразы гирлерімен белгіленеді. Таразы табақшаларының ортасында орналасқан. Жарықтанған көрсеткіш бағдарламаның орнымен анықталады.

№2 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Органикалық қосылыстардың сапалық және сандық анализі

Органикалық қосылыстарда көміртегіден басқа кең тараған элементтерге сутегі, оттегі, азот, галогендер, күкірт, фосфор жатады. Сапалық химияның кәдімгі талдау әдістері органикалық қосылыстарды талдау үшін жарамсыз болып табылады. Көміртегі, азот, күкіртті анықтау үшін органикалық затты бұзады, зерттеліп

отырған элементтер бейорганикалық қосылыстарға ауысады. Мысалы, көміртегі–көміртегінің (IV) оксидіне, сутегі — суға, азот — натрий цианидіне, күкірт — натрий сульфидіне, галогендер — натрийдің галогенидтеріне ауысады. Ары қарай элементтерді аналитикалық химияның кәдімгі әдістерімен ашады.

№ 1 тәжірибе. Көмірлену үлгісімен көміртегін анықтау (Тартпа шкаф!)

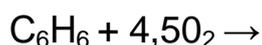
Көмірлену — органикалық қосылыстардың құрамындағы көміртегін анықтаудың ең қарапайым түрі болып табылады. Кейбір органикалық қосылыстарды қаздырғанда көмірленіп қараяды, кейбір жағдайларда сутартқыш заттармен әсер еткенде көмірлену байқалады, мысалы концентрлі күкірт қышқылымен әсер еткенде.

а) Тигель қақпақшасына немесе фарфор табақшасына аздаған мөлшерде (0,1 г) қант немесе ұн салады. Темір штативтің сақинасында орналасқан үшбұрышқа табақшаны орнатады. Табақшаны абайлап спирт шамы жалынында зерттеліп отырған зат қарайып кеткенше қыздырады. Қыздырып болған соң қара түсті масса қалады.

б) Ақ қағазға немесе фильтр қағазына (целлюлоза) 1-пайыздық күкірт қышқылы ерітіндісімен жазу жазады. Ерітінді кепкен кезде қағаздағы жазу көрінбейді. Спирт шамы жалынында немесе электр плиткасы үстінде абайлап қыздырғанда қышқылмен шыланған қағаз бөлігі қарайып, жазу көрінеді.

в) Келіде 25г тез ерігіш қантты ұнтақтап, оған 3мл су құйып, қоспаны сыйымдылығы 50мл шыны қилиндрге ауыстырады. Содан соң біртіндеп үздіксіз шыны таяқшамен араластыра отырып 12,5мл концентрлі күкірт қышқылын құяды. Көмірлену басталған кезде шыны таяқшаны көтереді. Қоспа көпіршіп, қара ұлпақ «пирог» шыны таяқша бойымен көтеріледі (демонстрациялық тәжірибе).

г) Фарфор табақшасына (немесе тигель қақпақшасына) 3 мл бензол құйыпжағады. Ол өте көп мөлшерде күйе бөле отырып жарық жалынмен жанады, көміртегінің бір бөлігі күйе түрінде бөлініп шығады. Реакция теңдеуінаықтаңыз:



№ 2 тәжірибе. Затты мыстың (II) оксидімен тотықтыру арқылы көміртегі мен оттекті ашу. Органикалық зат құрамынан бір мезетте көміртегі мен оттекті ашудың әмбебап әдісі оны мыстың (II) оксидімен тотықтыру болып табылады. Бұл кезде көміртегі көміртегінің (IV) оксидіне, ал сутек–суға айналады. Құрғақ пробиркаға (38 сурет) 0,2—0,3 г сахароза және 1—2 г мыс (II) оксиді ұнтағын салады. Пробиркадағы қоспаны жақсылап араластырады, үстіне жуық

мөлшермен 1г мыс (II) оксидін салады. Пробирканың жоғарғы бөлігіне (тығын астына) үстіне аздаған мыс (II) сульфаты себілген кішкентай мақта орнатады. Пробирканы газ өткізгіш түтікшесі бар тығынмен жауып, тығынға қарай еңкейте отырып штативке орнатады. Газ өткізгіш түтікшенің ұшын ішінде әк немесе барий суы бар пробиркаға батырып қояды. Ең алдымен бүкіл пробирканы содан соң реакциялық қоспа орналасқан бөлігін қыздырады.

Әк суымен не болып жатқанын түсіндір.

Не себепті мыс сульфатының түсі өзгереді?

Келесі реакция теңдеулерін жаз: а) сахарозаның $C_{12}H_{22}O_{11}$ артық мөлшердегі мыс оксидімен (II) тотығуы; б) сахароза тотыққанда түзілетін өнімдердің әк суы және сусыз мыс сульфатымен әрекеттесуі.

№ 3 тәжірибе. Органикалық затты металдық натриймен балқыту арқылы азотты ашу. (Тартпа шкаф! Көзілдірік!)

Әдістің принципі органикалық затты металдық натриймен балқыту кезінде ыдырап, құрамындағы азоттың көміртегі және натриймен натрий қианидін түзуде болып табылады:



Түзілген натрий қианидін берлин көгіне ауыстырып анықтайды. Құрғақ пробиркаға мочевианың $H_2N-CO-NH_2$ бірнеше кристалдарын және тазартылған металдық натрийдің кішкене бөлігін салады (Мочевинаның орнына құрамында азот бар басқа да органикалық затты алуға болады: анилин, ацетамид, жұмыртқаның ақуызы және т.б.). Спирт шамы жалынында пробирканы абайлап қыздырады. (Тартпа шкаф! Көзілдірік!) Біраз уақыттан соң жарқыл пайда болады, пробирканы тағы да 1—2 мин қыздырады. Натрийдің мочевианамен бірге балқуын қадағалау керек, себебі натрий қианиді түзілмей қалуы мүмкін. Балқытып болған соң пробирканы суытып, балқымаға әрекеттеспей қалған қалдық натрийді жою үшін 3—4 тамшы этил спиртіні құяды. Пробиркаға 2 мл су құйып, шыны таяқшамен араластыра отырып, оны балқыма ерігенше қыздырады. Түссіз ерітіндіні басқа пробиркаға құяды (қажет болған жағдайда фильтр қағазы көмегімен сүзеді). Егер органикалық зат толығымен бұзылмаса, сұйықтық қоңыр немесе қара түсті болады. Бұл жағдайда тәжірибені қайталайды. Сүзіндіге (филтратқа) 2-3 тамшы 5-пайыздық темір сульфаты (II) ерітіндісін және 1 тамшы 1-пайыздық темір хлориді (III) ерітіндісін тамызады. Жасыл түсті темірдің (II) гидроксиді және қоңыр түсті темірдің (III) гидроксиді тұнбалары түзіледі.

Олардың сілтілік ортада түзілуінің реакция теңдеуін жаз. Егер ерітіндіде натрий қианиді артық мөлшерде болса, онда натрийдің

гексакианоферраты түзіледі. Келесі реакция теңдеулерін жаз:

натрий цианиді + $\text{Fe}(\text{OH})_2 \rightarrow$ темір цианиді (II) + NaOH темір цианиді (II)
+ натрий цианиді \rightarrow натрийдің гексакианоферраты

Пробиркадағы ерітіндіні араластырып, 10-пайыздық тұз қышқылы ерітіндісімен қышқылдандырады. Темірдің (II) және (III) гидроксидтері тұнбаларының қоспасы еріп, көк түс пайда болады (берлин көгі). Біраз уақыттан соң пробиркада көк түсті тұнба түзіледі. Егер де берлин көгі аздаған мөлшерде түзілсе, онда ерітінді біртіндеп көк түске ауысатын жасыл түске боялады. Берлин көгі натрийдің гексакианоферратының темірдің үш валентті иондарымен әрекеттесуі кезінде түзіледі. Ол тек қана қышқыл ортада түзіледі.

Келесі реакция теңдеулерін жазыңыз:

темір гидроксиді (III) + тұз қышқылы \rightarrow натрийдің гексакианоферраты +
темір хлориді(III) \rightarrow

№ 4 тәжірибе. Органикалық затты металдық натриймен балқыту арқылы күкіртті ашу (*Тартпа шкаф! Көзілдірік!*)

Органикалық зат құрамындағы күкіртті азот тәрізді анықтайды, ең алдымен органикалық зат құрамын металдық натриймен балқыту арқылы бұзады, бөлінген күкірт натриймен әрекеттесіп натрий сульфидін түзеді. Ары қарай қарапайым сапалық реакцияның көмегімен сульфид-ионын (S^{2-}) ашады. Құрғақ пробиркаға тиомочевинаның аздаған мөлшерін және көлемі жарты горошина болатын жылтыр қабаты бар металдық натрий салады. Ары қарай №3 тәжірибеде

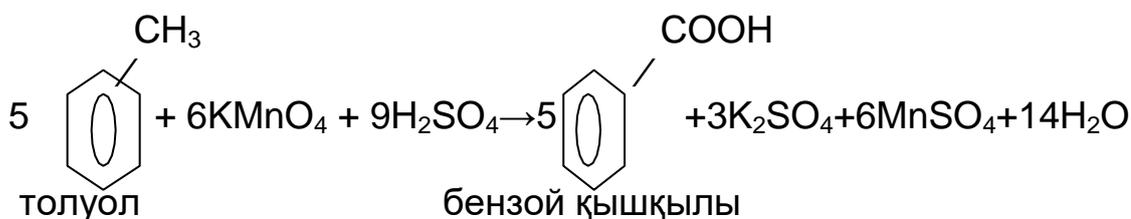
сипатталғандай балқыту процесін жүргізеді (азотты ашу).
(*Тартпа шкаф! Көзілдірік!*)

Құрамында натрий сульфиді бар ерітіндіні үш бөлікке бөледі:

а) Бірінші бөлігін сірке қышқылымен қышқылдандырып, 0,5 мл 2-пайыздық қорғасын ацетаты ерітіндісін құяды. Сұйықтық қоңыр немесе қара түске боялады, кейде қара тұнба түзіледі. Қыздырғанда тұнба түзілу процесі жылдам жүреді. Натрий сульфиді мен қорғасын ацетатының реакцияласу теңдеуін жаз. Қара тұнба түрінде қандай зат түзіледі?

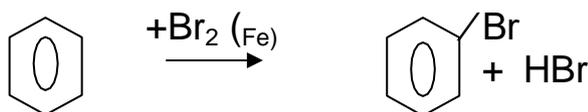
б) Ерітіндінің екінші бөлігіне 0,5 мл 2-пайыздық натрий нитропруссиді ерітіндісін құяды. Ерітінді біртіндеп қоңыр түске ауысатын қанық қызыл-күлгін түске боялады. Натрий сульфиді және натрий нитропруссиді $\text{Na}_2 [\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NO}]$ әрекеттескенде құрамы $\text{Na}_4 [\text{Fe}(\text{CN})_5\text{NOS}]$ болатын кешенді тұз түзілу реакциясының теңдеуін жаз.

в) Ерітіндінің үшінші бөлігіне 10-пайыздық тұз қышқылы ерітіндісін құяды, сол кезде өзіне тән иісі бар күкірт сутек бөлініп шығады. Натрий сульфидінің тұз қышқылымен реакция теңдеуін жаз.



№ 3 тәжірибе. Бензолды бромдау (*Тартпа шкаф!*)

Екі пробиркаға 1мл-ден бензол және 1 мл-ден бромның көміртегі тетрахлоридіндегі ерітіндісін құяды. Пробиркалардың біріне шпатель ұшымен аздаған мөлшерде темір ұнтақтарын (үгінділерін) салады. Пробиркаларды ауа мұздатқыштары бар тығындармен жауып, жылы су моншасында қыздырады. Біраз уақыттан соң темір ұнтақтары бар пробиркада реакциялық қоспаның түссізденуі байқалады. Шыны түтікшелердің бос ұшына апарылған лакмус қағазы реакцияның тек темір ұнтақтары бар пробиркада жүріп жатқандығын көрсетеді. (Бөлінген бром сутек буының әсерінен индикатор түсі өзгереді):



5-10 минуттан соң реакциялық қоспаға фильтр қағазының жолағын салады да, ауада кептіреді. Қағазда бастапқы бензолдан иісі бойынша ерекшеленетін бромбензол қалады.

Бензол молекуласындағы сутегінің орнын басу реакциясы галогеннің белсенді бөлшегінің қатысында жүретіндігін есте сақтаған жөн. Галогеннің активтелуі катализатор әсері арқылы жүзеге асады (көбінде Льюис қышқылдары). Ядродағы галогенделу реакциясы электрофильді орынбасу (S_E) механизмі бойынша жүреді.

Льюистің апротон қышқылының түзілу реакциясының теңдеуін және бензолды бромдау реакциясының теңдеуін жаз. Бензолды ары қарай бромдау нәтижесінде дибромбензол изомерлерінің қайсысы түзілуі мүмкін?

№ 4 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР

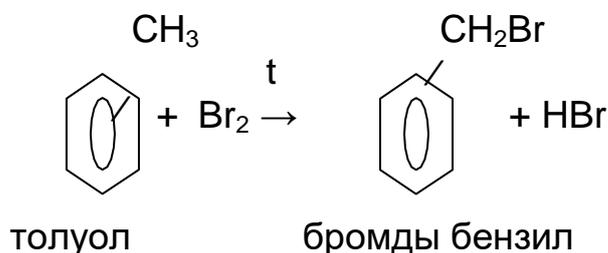
Ароматты көмірсутектерді галогендеу реакциялары

№ 4 тәжірибе. Толуолды бромдау (*Тартпа шкаф!*)

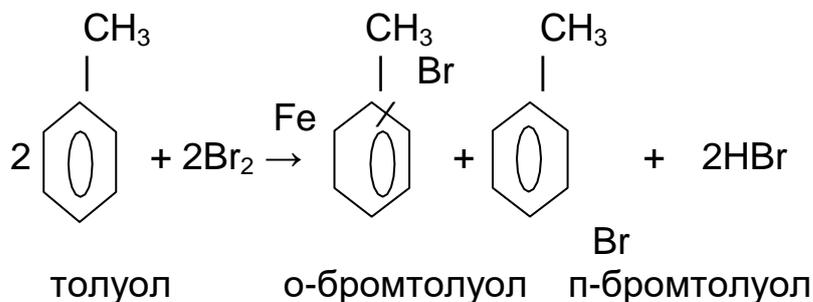
№ 16 тәжірибені қайталайды, бірақта екі пробиркаға да бензолдың орнына 1мл-ден толуол құяды. Темір үгіндісі жоқ пробирканы су моншасында қыздырады.

Алдындағы тәжірибеден айырмашылығы реакция екі

пробиркада да жүреді. Реакцияның жүру жағдайына байланысты толуолдың бромдалуы екі бағытта өтеді. Катализаторсыз (темір), бірақ қыздыру кезінде галоген радикалды механизм бойынша (S_R) бүйір тізбектегі сутегінің орнын басады.



Катализатор қатысында (Льюис қышқылы) ароматты ядрода иондық механизм бойынша (S_E) сутегінің бромға алмасуы жүреді, бұл жағдайда галоген атомы сақинаға алкил радикалына байланысты орто- және пара- жағдайда түседі.



Толуолдың бүйір түзбекке (S_R) және ароматты сақинаға (S_E) механизмдері бойынша галогенделу механизмін қарастыр. Ароматты көмірсутектерді галогендеу кездегі катализатордың рөлін түсіндір.

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Бензол, толуол және нафталиннің төрт хлорлы көміртегідегі бром ерітіндісімен әрекеттесуі мүмкін бе? Сәйкес реакциялардың теңдеулерін жазыңыз.
2. Тотықсыздандырылған темірді не үшін қосу керек? Онсыз темірдің қатысуымен арендердің бромдануы туралы қорытынды жасаңыз. Олардың қайсысында бромдау оңайырақ, неге? Бензол мен толуолдың темір қатысында және онсыз бромдалуы теңдеулерін жазыңыз.
3. Бензол мен бромның химиялық қатынасын алкандармен немесе алкендермен салыстыр?

№ 5 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР

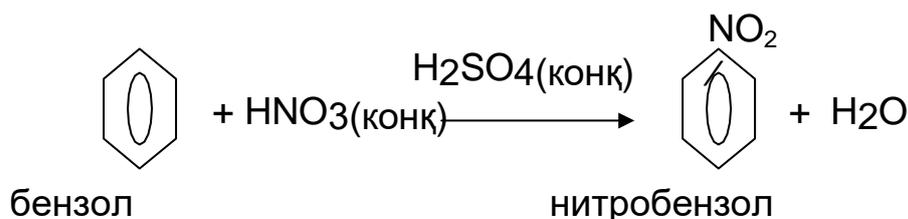
Ароматты көмірсутектерді нитрлеу реакциялары

№ 5 тәжірибе. Бензолды және толуолды нитрлеу

1 әдіс. Пробиркаға 1мл концентрлі азот қышқылын және 1,5мл концентрлі күкірт қышқылын құяды. Нитрлеуші қоспаны мұзды сумен салқындатып, сосын оған араластырып суыта отырып аз-аздап 1мл бензол қосады.

Пробирканы ауа мұздатқышы бар тығынмен жауып, су моншасында ($50-55^{\circ}\text{C}$) 5-10 минут бойы үздіксіз шайқай отырып қыздырады. Реакция аяқталғаннан кейін пробиркадағы ерітіндіні суық суы бар стаканға құяды. Минералды қышқылдардың артық мөлшері суда ериді, ал нитробензол ащы миндаль иісті сары майлы тамшы түрінде ыдыс түбіне шөгіп қалады.

Бензолды нитрлеу реакциясының механизмін қарастырыңдар. Күкіртқышқылының ролі қандай?



2 әдіс. Түбі жалпақ колбада (немесе стақанда) абайлап, салқын ваннада салқындату кезінде 2 мл концентрлі азот қышқылын 3 мл концентрлі күкірт қышқылымен араластырады (тәжірибе сорғышта жүргізіледі!). Салқындатылған қоспаны екі пробиркаға бөліп, бір бензолға 1,5 мл бөлек тамшыларды, екіншісіне толуолды бірте-бірте қосады, үнемі шайқайды. Бұл ретте реакциялық қоспаның температурасы $50-60^{\circ}\text{C}$ аспауы керек. Аренді қосқаннан кейін қоспаны 3-5 минут шайқап, 20 мл суы бар стаканға құяды. Нитроқосылыстар ауыр майлы тамшылар түрінде тұнбаға түседі және өзіне тән иісі бар.

Нитроқосылыстар улы, сондықтан тәжірибеден кейін олар болуы керек арнайы бөтелкелерге құйыңыз.

Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Арендердің нитрленуінің теңдеулерін жазыңыз және реакция өнімдерін атаңыз. Толуолдағы нитротоп бойынша орынбасудың орны қандай?
2. Бензол мен толуолдың нитротуындыларының түзілу уақытын салыстырып, түсін белгілеңіз.

3. Нафталинді нитрлеу

0,3 г нафталин бар пробиркаға 2 мл концентрлі азот қышқылын

($\rho = 1,4 \text{ г/см}$) қосады. Қоспаны шыны таяқшамен араластырып, қайнаған су ваннасында 5 минут қыздырады. Әрі қарай, ыстық ерітінді бір стақан суық суға құйылады. Салқындаған кезде нитронафталин кристалданады.

Сұрақтар мен тапсырмалар

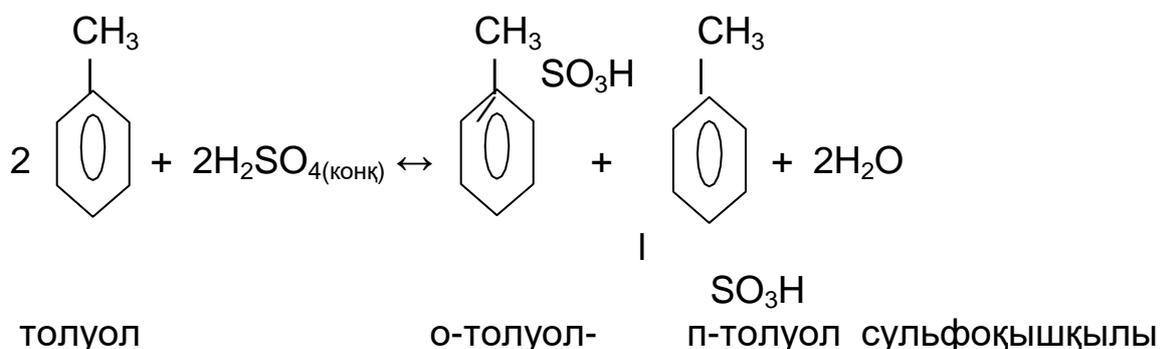
Нафталинді нитрлеу теңдеуін жазыңыз. Нафталиндегі нитротопты алмастыру орны қандай? Алынған өнімнің түсіне назар аударыңыз.

№ 6 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР

Ароматты көмірсутектерді сульфурлеу реакциялары

№ 6 тәжірибе. Бензол мен толуолды сульфурлеу реакциялары

1) Пробиркаларға 0,5 мл-ден бензол және толуол құйып, 2мл-ден күкірт қышқылын қосады. Пробиркаларды ауа мұздатқыштары бар тығындармен жабады да қайнаған су моншасында үздіксіз араластыра отырып, 10-15 минут қыздырады. Толуол күкірт қышқылында біртіндеп ериді, ал бензолы бар пробиркада ешқандай өзгеріс болмайды. Толуол толығымен еріп болған кезде пробиркаларды салқындатып, ондағы сұйықтықтарды абайлап 20 мл суы бар стакандарға құяды. Бензол су бетіне қалқып шығады, себебі бұл жағдайда ол күкірт қышқылымен әрекеттеспейді. Ал толуол бензолға қарағанда оңай сульфурленеді. Реакция барысында суда жақсы еритін изомерлі толуолсульфоқышқылдары түзіледі:



Алкилді радикалдың ароматты сақинада сульфурлеу реакциясының жылдамдығына қалай әсер ететінін түсіндір. Толуолды сульфурлеу реакциясының механизмін қарастыр.

2) Екі пробиркаға 3 тамшы бензол мен толуол, үшіншісіне бірнеше нафталин кристалдары салынған. Әр түтікке 4-5 тамшы концентрацияланған күкірт қышқылы құйылады және қайнаған су ваннасында үнемі шайқалып қыздырылады. Нафталин ішінара сублимацияланады және түтіктің қабырғаларында сұйықтық деңгейінен

жоғары кристалданады, оны бүкіл түтікті қыздырып, қайта еріту керек. Әрбір көмірсутек үшін біртекті ерітінді алу үшін қажетті уақыт белгіленеді.

Осыдан кейін түтіктер суық суға салқындатылып, оларға 0,5 мл су қосылады. Егер сульфация толығымен өтсе, мөлдір ерітінді пайда болады, өйткені сульфоқышқылдар суда жақсы ериді.

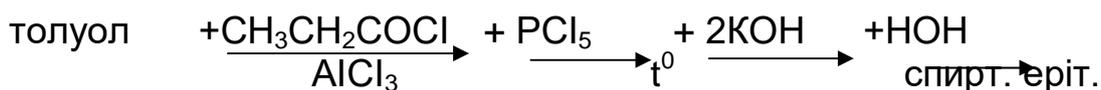
Сұрақтар мен тапсырмалар

1. Арендердің сульфирлену теңдеулерін жазыңыз. Туындылар дегеніміз не? Толуол мен нафталиндегі сульфотопты алмастыру орны қандай?
2. Бензолды, толуолды және нафталинді сульфирлену реакциясындағы қабілеттіліктерінің жоғарылану ретімен атаңыз.
3. Неліктен арендердің сульфотуындылары суда ериді? Өнімдердің толық сульфирленуін қандай негізде бағалауға болады?

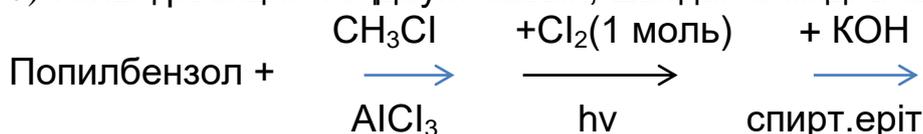
Бақылау сұрақтары мен жаттығулар

Ароматты көмірсутектер

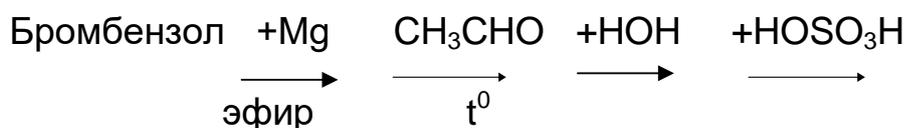
- 1) Формуласы C_8H_{10} , C_9H_{12} болатын ароматтық көмірсутектердің барлықизомериялық құрылымдық формуласын жазып, атаңдар.
- 2) Құрылымдық формуласын жазып, атаңдар: а) этилбензол; б) 2,3-бензол; в) 2-метилкумол; г) фенилацетилен; д) винил бензол.
- 3) Берілген көмірсутектердің өндірістік алыну жолдарын көрсетіңдер: а) бензол, б) толуол, в) стирол, г) кумол, д) этилбензол.
- 4) Бензол мен басқа реагенттерді пайдаланып келесі қосылыстарды алыңыздар: а) о-крезол; б) п-третбутил толуол; в) м-сульфа толуол; г) этилп-толилкетон; д) аллилбензол; ж) п-бромбензой қышқылы.
- 5) Толық реакция теңдеуін жазып, шыққан өнімді ата.



- 6) Бензолдан: а) м-крезол; б) п-нитро бензой қышқылы; в) м-сульфа бензой қышқылы; г) о-нитротолуол; д) о-хлорбензолсульфа қышқылы; ж) п- метилкумол; з) о-этил стиролды алыңдар.
- 7) Толық реакция теңдеуін жазып, шыққан өнімді ата.



- 8) Толық реакция теңдеуін жазып, шыққан өнімді ата.



- 9) Бензолдың озонмен реакция теңдеуін жазыңдар.

10) Сәйкес және сәйкес емес орынбасушылар дегеніміз не? Мысалдар келтіреотырып, түсіндіріндер.

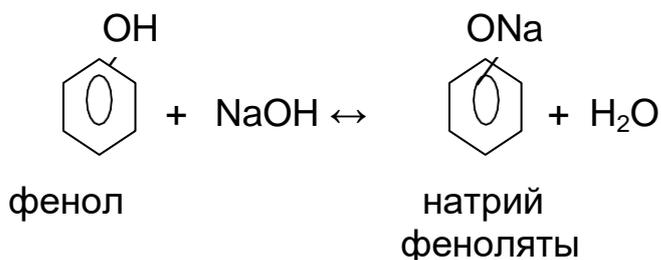
№7 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС.

Фенолдар

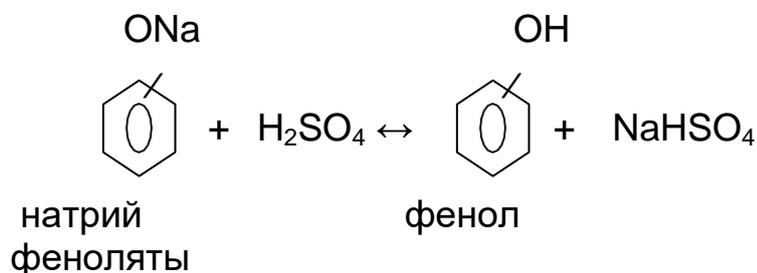
Абайлаудар! Фенолдар теріні куйдіреді!

№ 7 тәжірибе. Феноляттардың түзілуі мен ыдырауы

Фенол мен судың 2мл қоспасына 10 %-дық натрий гидроксиді ерітіндісін фенол толық ерігенше тамшылатып қосады:

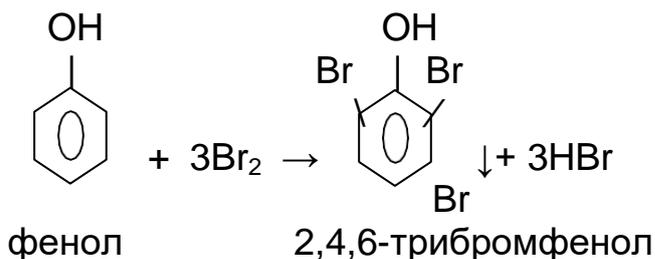


Алынған фенолят ерітіндісіне тамшылата отырып 10 %-дық күкірт қышқылы ерітіндісін қосады. Натрий фенолятының күкірт қышқылында ыдырауы нәтижесінде ерітінді лайланып, суда нашар еритін фенол бөлініп шығады:



№ 8 тәжірибе. Фенолдың бром суымен әрекеттесуі

Пробиркаға 1 мл 5%-дық фенол ерітіндісін құйып, үстіне бром суын тамшылатып қосады. Ақ түсті тұнбаның түзілгенін байқайды. Бром суын артық мөлшерде қосқанда тұнба сары түс ауысады.



Фенолды бромдау реакциясының (S_E) механизмін қарастыр. Неліктен

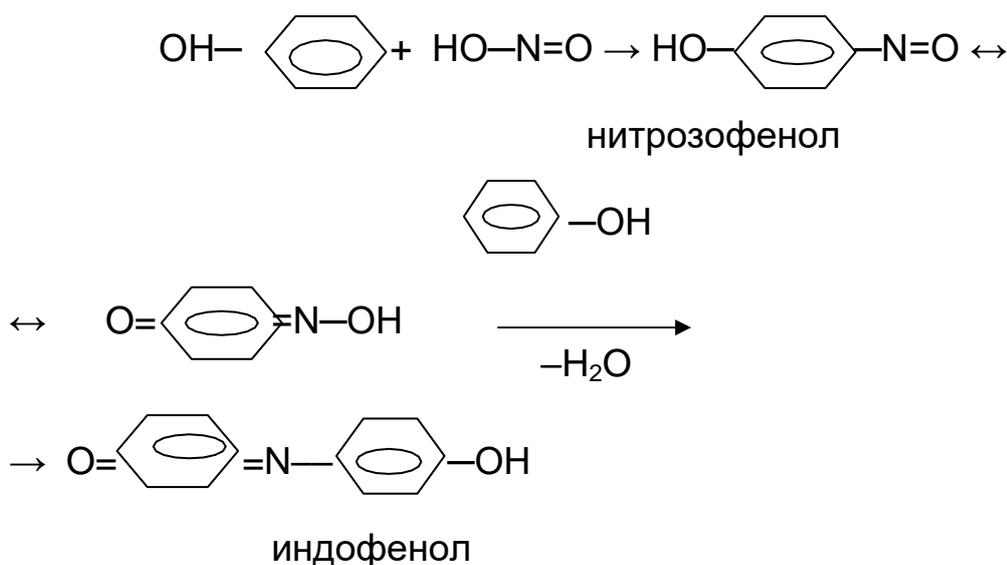
фенолды бромдау реакциясы бензол және толуолиен салыстырғанда әлдеқайда жұмсақ жағдайда жүргізіледі? Трибромфенолға артық мөлшерде бром суымен әсер еткенде қандай өнім түзіледі?

№ 9 тәжірибе. Фенолдың тотығуы

Пробиркада 1 мл 5%-дық фенол ерітіндісі мен 1 мл 5%-дық натрий карбонаты ерітіндісін араластырады. Араластыра отырып 1%-дық калий перманганаты ерітіндісін тамшылатып қосады. Ерітіндінің түссізденіп, қоңыр түсті мырыштың (IV) оксиді тұнбасының түзілгенін байқайды. Не себепті, түсіндір!

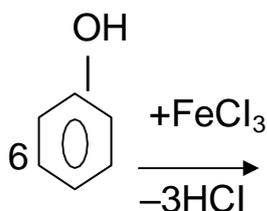
№ 10 тәжірибе. Фенолдың азотты қышқылмен реакциясы

Пробиркаға 0,5мл концентрлі күкірт қышқылын және араластыра отырып бірнеше тамшы (2 – 3) фенол ерітіндісін құяды. Қоспаны мұз салынған суы бар стаканда суытады. Алынған ерітіндіге бір тамшы натрий нитритін қосады. Сілті қосқанда көкшіл –жасыл түске ауысатын (сілтілік реакция) интенсивті қызғылт түс пайда болады. Фенол азот қышқылымен әрекеттесіп нитрофенол түзеді, ал ол фенолдыңкелесі молекуласымен конденсақиялану реакциясына түсіп, түсті қосылыс – индофенол түзеді:



№ 11 тәжірибе. Фенолдардың түсті реакциялары

Фенолдарды темірдіу (III) хлоридімен әрекеттесуі. Төрт пробиркаға 1мл-ден 1%-дық: біріншісіне – фенол, екіншісіне – пирокатехин, үшіншісіне –резорқин, төртіншісіне гидрохинон ерітінділерін құяды. Әрбір пробиркаға 3 – 4 тамшыдан 2%-дық темір хлориді ерітіндісін қосады. Фенол бар пробиркада – көкшіл күлгін түс, пирокатехинмен – жасыл, резорқинмен – күлгін, гидрохинонмен – тез арада сары түске ауысып кететін жасыл түс пайда болады (гидрохинон хинонға дейін тотығады).



Фенолдар жеңіл тотығатындықтан және олардың ерітінділері қарайып кететіндіктен, фенол ерітінділерін жұмыс жасағанға дейін 1-2 күн бұрын ғана дайындау керектігін ұмытпаған жөн.

11.1 Фенолды ауадағы оттегімен тотығуы. Фильтр қағазы жолағына бірдей қашықтықта 1 тамшыдан пирокатехин, резорқин, гидрохинон және пирогаллол ерітінділерін тамызады. Әрбір дақтың ортасына 1 тамшыдан 2М натрий гидроксиді ерітіндісін тамызады. Пирокатехин тамызылған жерде лезде жасыл дақ, пирогаллолда - қою қоңыр, гидрохинон тамызылған жерде шеткі бөлігі жасыл, ортаңғы бөлігі сары түсті дақ түзіледі. Резорқин тамызылған жерде тек біраз уақыттан кейін ғана анық көрінбейтін қоңыртүсті сақина пайда болады.

Ауадаға оттегі қатысында барлық фенолдар түсті өнімнің күрделі қоспасын түзе отырып, азды көпті жылдам тотығады. Сілті қатысында фенолдардың тотығу реакциясы айтарлықтай тез өтеді, ал фильтр қағазының борпылдақ құрылысты болуы ауадағы оттегінің фенол молекуласына оңай өтуін қамтамасыз етеді.

№ 12 тәжірибе. Көпатомды фенолдардың тотығуы

Заттық шыныға 1 тамшыдан пирокатехин, резорқин, гидрохинон және пирогаллол ерітінділерін тамызады. Әрбір ерітіндіге 1 тамшыдан 1%-дық күміс нитраты ерітіндісін тамызады. Күмістің тотықсыздану реакциясы жүреді, алайда реакция жылдамдығы әртүрлі фенолдарда түрліше. Резорқин күмісті өте баяу тотықсыздандырады; ал гидрохинон мен пирокатехин – қарқынды түрде. Ең жылдам тотығатын – пирогаллол. Оның ерітіндісі қоңыр түске ауысады, ал беткі қабатында металдық күміс қабыршағы пайда болады. Көпатомды фенолдардың фотосурет шығаруда қолданылуы олардың тотықсыздандырғыштық қасиетінің болуына негізделген.

Бақылау сұрақтары мен жаттығулар

Фенол және ароматикалық спирттер

1. Берілген қосылыстардың құрылымдық формуласын жазып, систематикалық атауларын атаңдар: а) фенол; б) о-крезол; в) м-крезол; г) гидрохинон, д) резорқин, е) флороглюқин, ж) бетта-фенил этилспирті, з) пикрин қышқылы.

2. Берілген қосылыстардың құрылымдық формуласын жазыңдар: а) анизол, б) фенетол, в) дифенилэфирі, г) аллилфенилэфирі, д) фенилацетат, е) фенилбензоат, ж) фенокисірке қышқылы, з) натрий

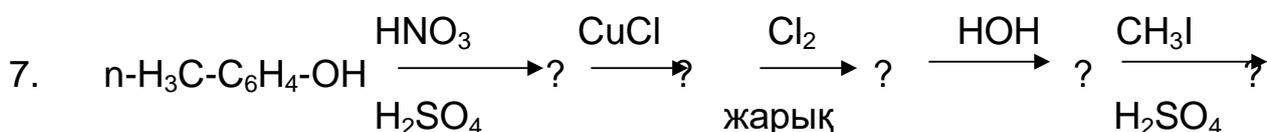
феноляты.

3. о- крезолдың келесі реагенттермен реакцияласу теңдіктерін жазыңдар: а) NaOH (H₂O), б) HNO₃ (сұйыт. 140⁰), в) FeCl₃, г) 2Cl₂ (hν), д) Cl₂ (FeCl₃), е) C₂H₅OH, ж) SO₂Cl₂, з) HNO₃ (конц, H₂SO₄ конц) түзілген заттарды атаңдар.

4. м-крезолдың келесі реагенттермен реакцияласу теңдіктерін жазыңдар: а) CH₃CH₂Br в) ClCH₂COOH, г) HNO₃ (сұйыт.140⁰), д) Cl₂ (FeCl₃), е) C₆H₅COCl, ж) SOCl₂, з) (CH₃CO)₂O түзілген заттарды атаңдар.

5. Фенилэтилспирті берілген реагенттердің қайсысымен реакцияға түседі: а) NaOH(H₂O), б) FeCl₃, в) 2Cl₂(hν), г) Cl₂(FeCl₃), д) C₂H₅OH, ж) SO₂Cl₂, е) HNO₃(конц, H₂SO₄ конц), ж) ClCH₂COOH, з) HNO₃ (сұйыт. 140⁰) түзілген заттарды атаңдар.

6. Мына түр өзгерістерді орындап, органикалық заттарды ата.



8. Фенолдан алыңдар: а) 2,6-диброманизол, б) п-аллиланизол, в) ацетилсалицил қышқылы, г) п-этоксиацетанилид, д) 2,4- дихлорфенокси сірке қышқылы, е)пикрин қышқылы, ж) фенолформальдегид смоласы, з) натрий феноляты.

9. Резорқиннің алыну жолдарын жазыңдар.

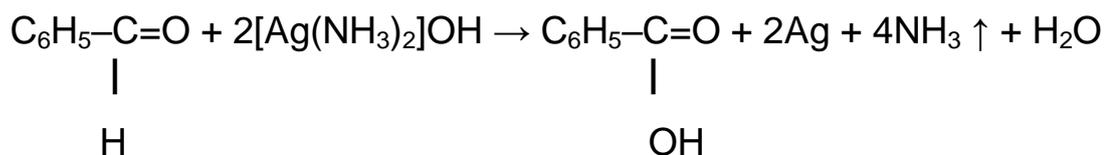
10. Резорқиннің барлық химиялық қасиеттерін жазып көрсетіңдер.

№8 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Ароматикалық альдегидтер мен кетондар

№ 13 тәжірибе. Бензальдегидтіү күміс гидроксидінің аммиактағы ерітіндісімен тотығыуы («күміс айна» реакциясы)

Алдын ала сілтінің ыстық ерітіндісімен жуылған пробиркаға 1мл күміс гидроксидінің аммиактағы ерітіндісін құйып, 1 – 2 тамшы бензальдегид қосып араластырады. Пробирканы ыстық су моншасына орналастырады (40–50⁰С). Абайлап қыздырғанда металдық күміс пробирка қабырғасына айна тәрізді бөлініп шығады:



Ароматты кетондар әлдеқайда қатаң жағдайларда тотығатынын есте сақтағанжөн.

№ 14 тәжірибе. Фенилгидразинмен реакция (бензой альдегидінің фенил гидразонын алу реакциясы)

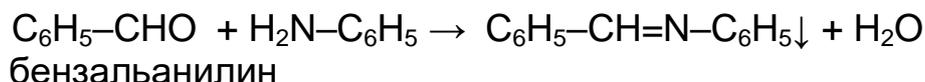
Пробиркада 0,2 г натрий ақтаты мен 0,1г фенилгидразин гидрохлоридін 3мл суда ерітіп, жақсылап араластырады. Алынған ертіндіге 2 – 3 тамшы бензальдегид қосады. Пробирканы тығынмен жауып қарқынды түрде шайқайды. Біраз уақыттан соң сары түсті аморфты зат фенилгидразонның тұнбаға түскенін бақылайды:



Фенилгидразин – улы зат және онымен мұқият түрде абайлап жұмыс істеу керектігін ұмытпаған абзал.

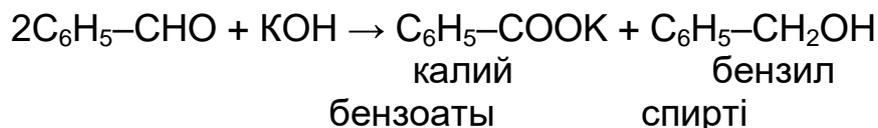
№ 15 тәжірибе. Бензальанилин алу (Шифф негіздері)

Пробиркаға 0,5мл бензальдегид және 0,5мл анилин құяды. Алынған қоспаға 1-2 тамшы этанол тамызып, пробирканы жауып қатты-қатты шайқайды. Біраз уақыттан кейін қоспа суиды. Үрдісті жылдамдату үшін пробирканы суытады. Бензальанилин қызыл қоңыр түсті тұнба түрінде болады:



№16 тәжірибе. Бензальдегидтің дисмутақиялану реакциясы (Канницаро реакциясы)

Пробиркаға 1–1,5 мл калий гидроксидінің 10 %-дық спирттік ертіндісін құйып, 5- 6 тамшы бензальдегид тамызады. Тығынмен жауып шайқайды. Қоспа қызып, суыған соң калий бензоаты тұнбаға түседі:



Реакция механизмін жаз.

Бақылау сұрақтары мен жаттығулар
Ароматикалық альдегидтер мен кетондар

1. Төмендегі қосылыстардың құрылымдық формуласын жазыңдар: а) бензальдегид; б) п-толуил альдегиді; в) метилфенилкетон; г) бензофенон 3; д) фенилацетальдегид; е) 2,2дифенилпропаналь.
2. Бензальдегидтің келесі қосылыстардан алыну жолдарын көрсетіндер: а) бензол; б) толуол; в) бензилспирті; г) бензой қышқылы; д) бензилиденхлорид.

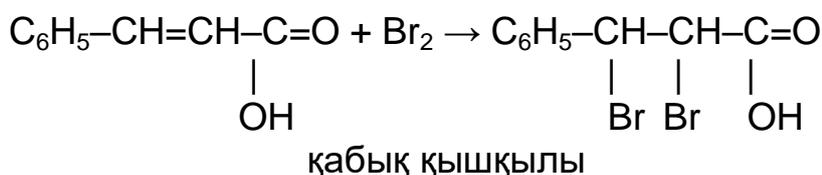
3. Альдегидтер мен кетондарды алудың қандай негізгі әдістерін білесіздер?
4. Бензальдегидтан келесі қосылыстарды қалай алуға болады? а) п-бром бензилспирті; б) м-нитро бензой қышқылы; в) альфа-фенил этилспирті; г) дифенилкарбинол; д) миндаль қышқылы (C₆H₅CH(OH)COOH).
5. Ацетофенон және басқада реагенттерді пайдаланып келесі заттарды қалай алуға болады?
6. а) этилбензол; б) бензой қышқылы; в) альфа-фенил этил спирті; г) 2-фенилбутанол-2; д) дифенилметилкарбинол; е) альфа-фенил альфа-оксипропионқышқылы.
7. Бензолдан келесі заттарды алыңдар:
8. а) м-нитроацетофенон; б) п-гидроксиацетофенон; в) 2,4-дигидрокси бензальдегид; г) п-нитро бензальдегид; д) 4-метокси-хлор бензофенон.
9. Толық реакция теңдеуін жазып, шыққан өнімді ата.
10. толуол $\xrightarrow[\text{AlCl}_3]{+\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COCl}}$ $\xrightarrow[\text{t}^\circ]{+\text{PCl}_5}$ $\xrightarrow[\text{спирт. р-р.}]{+2\text{KOH}}$ $\xrightarrow{+\text{HOH}}$
11. Бензальдегидтің келесі заттармен әрекеттесуінің реакция теңдеулерін жазыңдар: а) күміс оксидінің аммиакты ертіндісі; б) NH₃; в) NaHSO₃; г) HCN; д) H₂N-OH; е) H₂N-NH₂; ж) PCl₅;
12. Альдегидтер мен кетондардың қандай ұқсастықтары мен айырмашылықтары бар?
13. Альдегидтердің конденсақиялану реакцияларын жазыңдар.

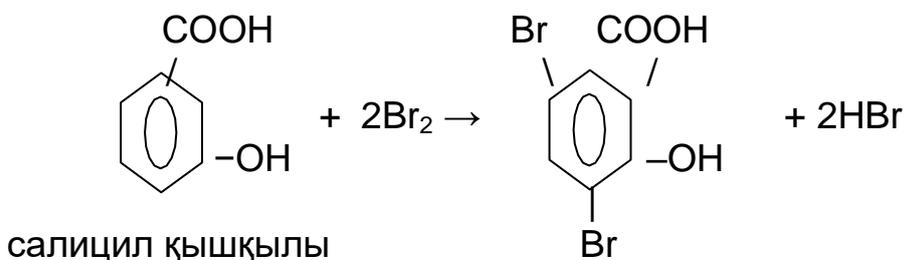
№ 9 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Ароматты карбон қышқылдары

№ 17 тәжірибе. Бензол, қабық және салицил қышқылдарының бром суымен әрекеттесуі

Үш пробиркаға 1 – 2 мл-ден қаныққан бензой, қабық және салицил қышқылдарын құяды. Әр пробиркаға бірнеше тамшыдан қаныққан бром суынқосады. Бензой қышқылы бар пробиркада бром суы түссізденбейді, себебі бензой қышқылының бромдалу реакциясы тек катализатор қатысында ғана жүреді. Қабық және салицил қышқылдары бром суын түссіздендіреді:

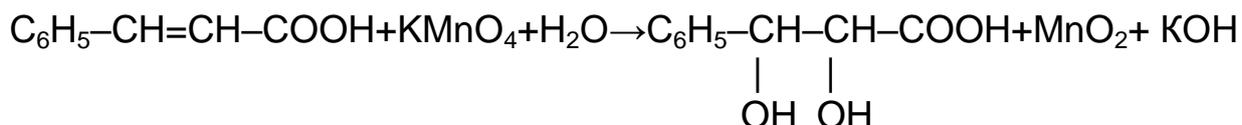




Берілген реакция механизмін жазыңдар. Берілген жағдайда неліктен бензой қышқылы бром суымен әрекеттеспейтінін түсіндір.

№ 18 тәжірибе. Бензой және қабық қышқылдарының калий перманганатына әсері

Бензой және қабық қышқылдарының аздаған мөлшерін (0,1г-нан) 10%-дық натрий карбонаты ерітіндісінің минималды мөлшерінде ерітеді. Екі ерітіндіге де араластыра отырып калий перманганаты ерітіндісін қосады. Қабық қышқылы бар пробиркада ғана калий перманганатының күлгін түсі жойылып, марганец оксидінің борпылдақ мамық тәрізді тұнбасы пайда болады. Бензой қышқылы тотықтырғыштар әсеріне тұрақты:



Берілген реакция теңдеуінде атомдардың тотығу дәрежесін анықтап, коэффициенттерін қойыңдар.

№ 19 тәжірибе. Бензой және салицил қышқылдарының темір (III) хлоридімен реакциясы

Екі пробиркаға 1 мл-ден қаныққан бензой және салицил қышқылдарын құйып, 1мл су және 1 – 2 тамшы 1%-дық темір (III) хлориді ерітіндісін қосады. Бензой қышқылы темір (III) хлоридімен әрекеттеспейді, ал салицил қышқылы бар пробиркада реакция нәтижесінде күлгін түсті комплексті қосылыс түзіледі.

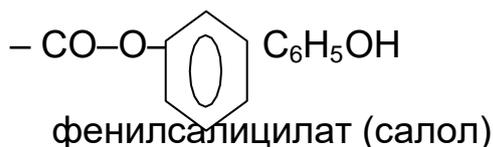
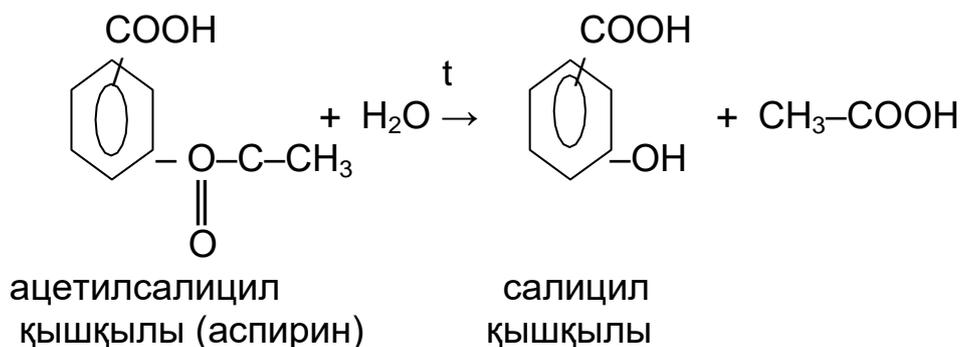
№ 20 тәжірибе. Салицил қышқылы эфирлерінің темір (III) хлоридімен әрекеттесуі

Бір пробиркаға 0,1 г ацетилсалицил қышқылын (аспирин) 3 – 4 мл суда ерітеді. Алынған ерітіндіні екі бөлікке бөледі. Екінші пробиркада 1,5 – 2 мл этанолда фенолсалицилаттың (салол) бірнеше кристаллдарын ерітеді.

Ацетилсалицил қышқылының ерітіндісі бар бір пробиркаға және фенолсалицилат ерітіндісі бар пробиркаға 1 – 2 тамшыдан 1%-дық темір (III) хлориді ерітіндісін тамызады. Фенолсалицилат ерітіндісі ашық – күлгін түске боялады, ал аспирин ерітіндісі бар пробиркада

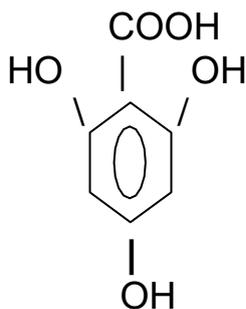
ешқандай түс байқалмайды. Дегенмен ұзақ уақыт бойы сақтағанда аспирин гидролизденіп, күлгін түс пайда болатынын ескерген жөн. Темір (II) хлоридімен реакция аспириннің тазалығын анықтау үшін қолданылады.

Ацетилсалицил қышқылы бар екінші пробирканы спирт шамы жалынында бірнеше мин бойы қайнатып, үстіне 1 – 2 тамшы темір (III) хлориді ерітіндісін қосады. Гидролиз нәтижесінде қыздырғанда фенол гидроксидінің бөлінуін дәлелдейтін күлгін түс пайда болады:



№ 21 тәжірибе. Галл қышқылының қасиеттері

Галл қышқылына ароматты карбон қышқылдары мен көп атомды фенолдардың қасиеттері тән.



1. Темір (III) хлоридімен реакциясы. Галл қышқылының 1мл қаныққан ерітіндісіне 1 мл су құйып, араластырады да, үстіне бірнеше тамшы 1%-дық темір хлориді ерітіндісін қосады. Ерітінді қара –көк түске боялады.

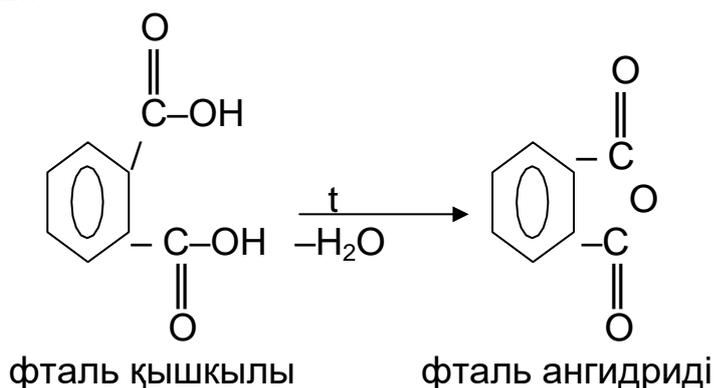
2. Күмістің тотықсыздануы. Пробиркаға 2 мл күміс гидроксидінің аммиактағы ерітіндісін және 1 мл 1%-дық галл қышқылы ерітіндісін

құяды. Қоспаны су моншасында қыздырады. Metallдық күмістің қара тұнбасы түзіледі.

3. *Таниннің қасиеті.* Танин – құрамында галл қышқылы бар жұмсартқыш (дубильное) зат. Үш пробиркаға 2 мл-ден 1%-дық танин ерітіндісін құяды, біріншісіне – 1 – 2 тамшы 2 мл 1%-дық темір (III) хлоридін, екіншісіне - ақуыздың судағы ерітіндісін (желатин), ал үшіншісіне – тұз қышқылды хинин ерітіндісін қосады. Бірінші пробиркада қара – көк тұнба түзіледі, ал екіншісінде денатуратталған ақуыз тұнбаға түседі (танин ақуызды ірітіп жібереді), ал үшіншісінде – хинин тұнбасы түзіледі (танин алколоидтарды тұнбаға түсіреді).

№ 22 тәжірибе. Фталъ ангидридiнiң түзілуі

Құрғақ пробиркаға 0,5 г фталъ қышқылын салып, спирт шамы жалынында қыздырады. Реакция нәтижесінде фталъ ангидридi түзіліп, пробирканың суық қабырғасында ақ кристалдар түрінде тұнып қалады:



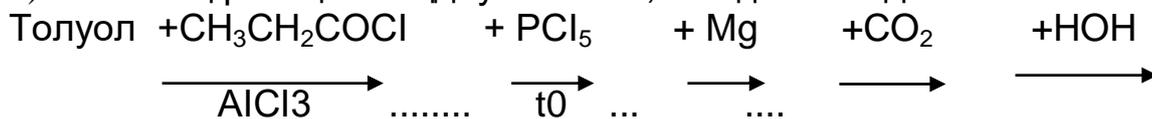
Бақылау сұрақтары мен жаттығулар Ароматикалық карбон қышқылдары

- 1) Төмендегі қосылыстардың құрылымдық формуласын жазыңдар: а) бензой қышқылы; б) фенилсірке қышқылы; в) қабық қышқылы; г) мезитиленкарбон қышқылы; д) изофталъқышқылы; е) 1,2,4-бензол-үшкарбон қышқылы.
- 2) Изомериялық ароматикалық карбон қышқылдарының құрылымдық формуласын жазып атаңдар:
а) $C_8H_8O_2$; б) $C_8H_8O_4$.
- 3) Төмендегі қосылыстардың құрылымдық формуласын жазыңдар: а) бензоилхлорид; б) нитрил-фенилсірке қышқылы; в) п-нитробензой қышқылының этил эфирі; г) о-хлорбензой қышқылының хлор ангидридi; д) изофталъқышқылының диамидi; е) салицилқышқылының фенил эфирі; ж) калий фталимидi; з) фталъқышқылының ангидридi; и) терефталъ қышқылының монометил эфирі.

4) Бензой қышқылының келесі заттармен әрекеттесуінің реакция теңдеулерін жазыңдар: а) $\text{CH}_3 - \text{COOH}$; б) NH_3 ; в) NaOH ; г) Cl_2 (FeCl_3); д) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$; е) CaO ; ж) PCl_5 ;

5) Келесі заттардың алыну жолдарын көрсетіңдер: а) толуолдан фенилсірке қышқылы; б) п-толуидиннен п-толуол қышқылы; в) бензалдегидтен альфа окси фенилсірке қышқылы.

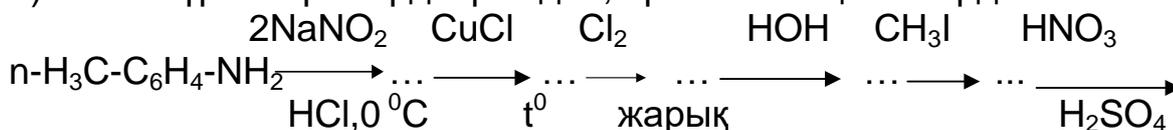
6) Толық реакция теңдеуін жазып, шыққан өнімді ата.



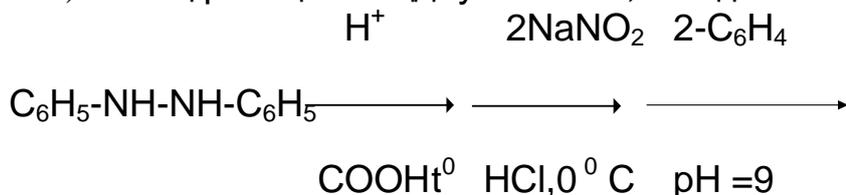
7) Фенолфталеиннің түзілу реакциясын жазыңдар.

8) Эозин, флуорескейн синтезін жазыңдар.

9) Мына түр өзгерістерді орындап, органикалық заттарды ата.



1) Толық реакция теңдеуін жазып, шыққан өнімді ата.



№10 Зертханалық жұмыс

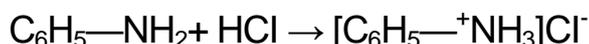
АРОМАТИКАЛЫҚ АМИНДЕР

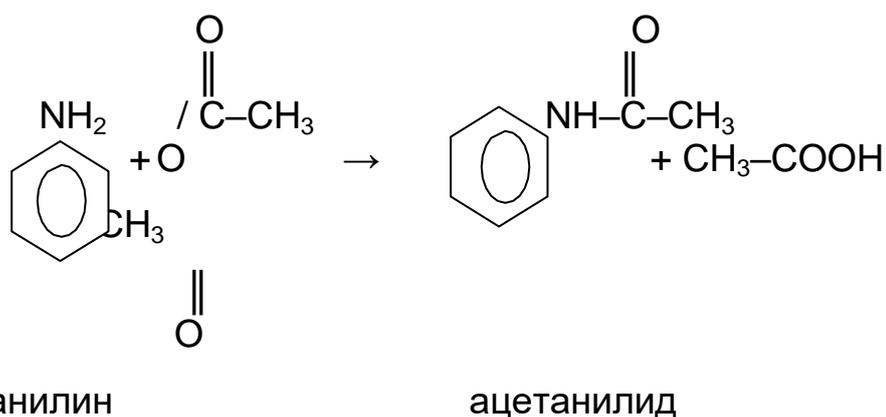
№ 23 тәжірибе. Анилин және оның тұздарының суда ерігіштігі.

Анилиннің негіздік қасиеттері

5–6 тамшы анилинге 2–3 мл су құяды. Мұқият араластырғаннан кейін анилиннің судағы эмульсиясының лайлы ерітіндісін алады. Анилин суда нашар еритіндіктен, оны кейде анилиндік май деп те атайды. Алынған эмульсияға алдымен қызыл, сонан соң көк лакмус қағазын батырады. Индикатор қағазы түсінің өзгерісі байқалмайды.

Анилиннің қышқылдық – негіздік қасиеті әлсіз байқалады. Алайда анилиннің негіздік қасиеті оның минералды қышқылдармен тұз түзуі кезінде айқын байқалады. Анилин эмульсиясын екіге бөледі. Оның бір бөлігіне тамшылатып араластыра отырып концентрлі тұз қышқылын құяды. Суда жеңіл еритін тұз – фениламмоний хлоридінің түзілуіне байланысты лайлы ерітіндінің мөлдірленгені байқалады:





Медицинада ацетанилид **антифебрин** деген атпен танымал. Ол лихорадка ауыруын емдеуде қолданылған, алайда қазіргі уақытта улы зат болғандықтан өндірісте шығарылмайды.

Анилинді ақилдеу реакциясы механизмін жаз.

№ 26 тәжірибе. Шифф негізінің түзілуі

15 тәжірибені қара

№ 27 тәжірибе. Анилиннің тотығуы

Пробиркаға 1 мл су және 2 – 3 тамшы анилин құйып, мұқият араластырып, үстіне 1 – 2 мл хром қоспасын (калий дихроматының сұйытылған күкірт қышқылындағы ерітіндісі) қосады. Ерітінді түсінің тоқ сарыдан жасыл түске дейін ауысып, содан кейін қараюы байқалады.

Анилин тотығу процесінің соңғы өнімі күрделі құрылымды бояғыш – «қара анилин», ол мата бояуда қолданылады.

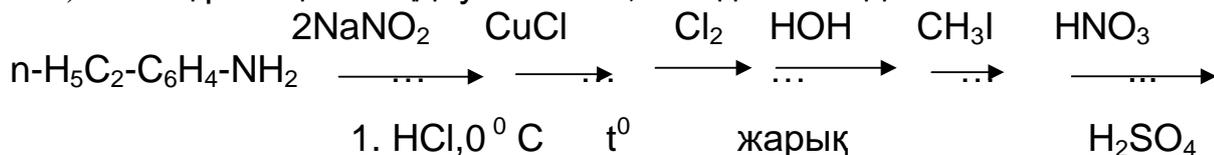
Бақылау сұрақтары мен жаттығулар

Ароматикалық аминдер

- 1) Төмендегі қосылыстардың құрылымдық формуласын жазып, біріншілік, екіншілік, үшіншілік аминдерді анықтаңдар: а) фениламин; б) дифениламин; в) метилфениламин; г) диметилфениламин; д) метилизопропилфениламин; е) винилдифениламин.
- 2) Изомериялық аминдердің құрылымдық формуласын жазып атаңдар: а) C_7H_9N ; б) $C_8H_{10}N$
- 3) Төмендегі қосылыстардың құрылымдық формуласын жазыңдар: а) о-толуидин; б) о-фенилендиамин; в) N,N-диметиланилин; г) N-этил п-толуидин; д) 2,4,6-трибром анилин.
- 4) Анилинді келесі қосылыстарды алыңдар: а) нитробензол; б) хлорбензол; в) бензамид; г) фенилгидроксиламин.
- 5) Анилиннен келесі қосылыстарды алыңдар: а) п-броманилин; б) о-хлор анилин; в) сульфанилқышқылы; г) п-нитрозо-N,N-диметиланилин.
- 6) Түр өзгерісті реакцияның жүру жағдайын көрсете отырып, орындар: а) толуол 2,4-диаминтолуол; б) хлорбензол 2,4-

динитроанилин; в) нитробензол аминбензойқышқылы. n-аминфенол; г) толуол n-

7) Толық реакция теңдеуін жазып, шыққан өнімді ата.



8) Михлер кетоны мен Шиф негізінің түзілу реакцияларын жазыңдар.

9) Конга қызыл бояуының түзіліу реакциясы.

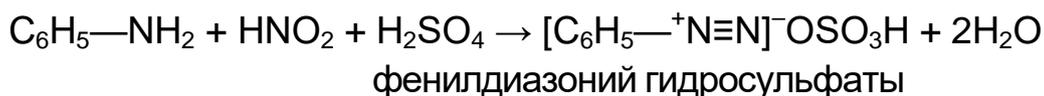
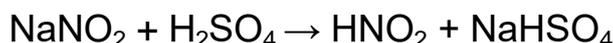
10) Біріншілік, екіншілік, үшіншілік ароматикалық аминдерге сапалық Реакциялар.

№11 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР

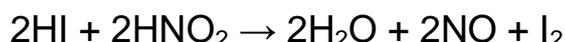
Диазо- қосылыстар

№ 28 тәжірибе. Анилинді диазоттау реакциясы (диазоний тұзын алу)

Түбі тегіс кішірек колбаға 10 мл-дей мұзды су құяды, үстіне 2 мл анилин қосып араластырады. Колбаны мұз салынған катализаторға қойып, 3мл концентрлі күкірт қышқылын қосып тағы да араластырады. Фениламмоний гидросульфатының ақ тұнбасы түзіледі. Реакциялық қоспаға салқындатып араластыра отырып 5 мл 30%-дық натрий нитриті ерітіндісін (жаңадан дайындалған) қосады. Diazоний тұзы (фенилдиазоний гидросульфаты) түзілген сайын анилин тұзының тұнбасы еріп, сұйықтық түссізденеді:



Диазоттау реакциясының аяқталуын иодкрахмал қағазының көмегімен ерітіндідегі азотты қышқылдың артық мөлшерін анықтау арқылы белгілейді. Индикатордың көгеруі диазоттау реакциясының аяқталғанын көрсетеді:



Иодкрахмал қағазының құрамындағы калий иодиді күкірт қышқылымен иодсутек түзе отырып әрекеттеседі. Соңғысының азотты қышқылмен әрекеттесуі нәтижесінде бос иод бөлінеді. Егер де иодкрахмал қағазы көгермесе, реакциялық қоспаға натрий нитриті

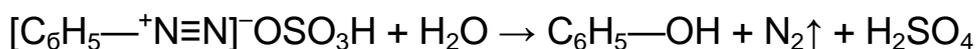
ерітіндісінен тағы да қосады.

Анилиннің диазотталу реакциясы механизмін жаз. Не себепті бұл реакция төменгі температурада және қышқыл ортада жүретіндігін түсіндір.

Фенилдиазоний тұзын келесі тәжірибелерге пайдалану үшін суық жерге қойып қояды.

№ 29 тәжірибе. Диазоний тұзының ыдырауы (азот бөле жүретін реакция)

№ 28 тәжірибеде алынған фенилдиазоний тұзы ерітіндісінің бір бөлігін пробиркаға құйып, ыстық су моншасында немесе ыстық су құйылған стаканда қыздырады. Азот газының бөлінуін бақылайды. Азот бөлініп біткеннен кейін фенол иісі сезіледі:



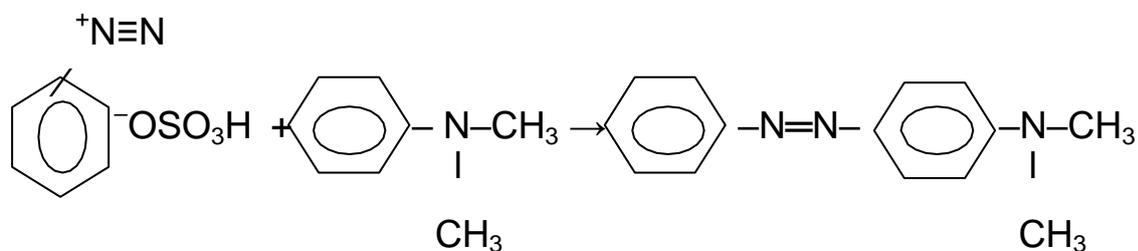
Түзілген фенолды айдайды. Ол үшін пробирканы штативке орналастырып, ішіне кипятильниктерді салады да, иілген газ өткізгіш түтікшесі бар тығынмен жауып, түтікше ұшын бос қабылдағыш-пробиркаға салады да абайлап спирт шамы жалынында қыздырады. Фенол сумен айдалып, пробиркада эмульсия түрінде жиналады. Айдалған фенолы бар қабылдағыш-пробиркаға бром суының бірнеше тамшысын тамызады. Трибромфенолдың ақ тұнбасы түзіледі. Диазоний тұзының сулы ерітіндісін қыздырған кездегі ыдырау реакциясының механизмін және фенолдың бром суымен әрекеттесу реакциясын жазыңдар.

№12 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР

Азо-қосылыстар

№ 30 тәжірибе. Азотты бөлмей жүретін диазоний тұздарының реакциясы (азо бірігу реакциялары)

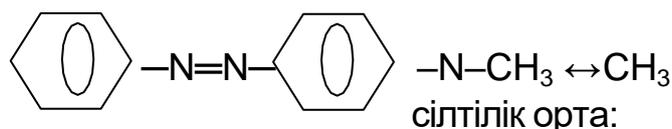
30.1 Диметиламиноазобензолды алынуы. № 96 тәжірибеде алынған фенилдиазоний гидросульфаты ерітіндісінің бір бөлігін (шамамен 1мл) пробиркаға құйып, үстіне 1-2 тамшы N,N-диметиланилин және натрий ацетатының қаныққан ерітіндісінің бірнеше тамшысын қосады. Қоспаны жақсылап шайқайды. Сол кезде N,N-диметиламиноазобензолдың сары-тоқсарытұнбасы түзіледі:



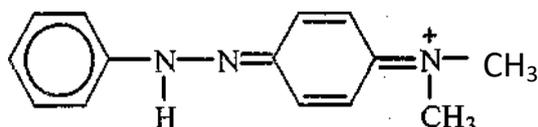
азобояғыш:
N,N-диметиламиноазобензол

Диазоний тұзының ароматикалық аминдер немесе фенолдармен азобірігу реакциясы нәтижесінде азобояғыштар түзіледі. Азобірігу электрофильді орынбасу реакцияларына жатады, онда диазоний тұзы электрофильді реагент болып табылады. Осы реакцияның механизмін жаз.

Алынған бояғыштың бір тамшысын басқа пробиркаға құйып, үстіне 2-3мл су құяды. Алынған ерітіндіге 2-3 тамшы 2М тұз қышқылын қосады. Ерітінді алқызыл түске боялады. Ерітіндінің бір бөлігін басқа пробиркаға құяды да 3-4 тамшы 2М натрий гидроксиді ерітіндісімен сілтілендіреді. Қайтадан сары-тоқсары түс пайда болады:



сары-тоқсары түс (бензоидтік құрылым)



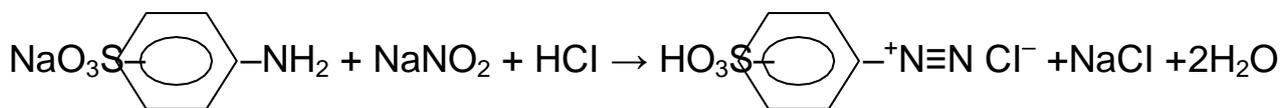
қышқылдық орта қызыл түс

(хиноидтік құрылым)

N,N-диметиламиноазобензол ерітіндісі индикатор ретінде қолданылады. Көбінесе асқазан шырынын талдау кезінде бос тұз қышқылын титрлеу үшін пайдаланылады. Қызыл түстің сары түске ауысуы pH= 4,0 болғанда жүреді.

30.2 Нафтол тоқсары бояғышын (β-нафтол-тоқсары) алу. Бастапқы ерітінділерді кішірек 3 химиялық стаканда дайындайды. Бірінші стаканда қыздыра отырып 0,7 г β-нафтолды 10мл 2М натрий гидроксиді ерітіндісінде ерітеді, ал екіншісінде 1г сульфанил қышқылын ақырын отта қыздыру арқылы 2,5 мл 2М сілті ерітіндісінде ерітеді. Сульфанил қышқылының натрий тұзы ерітіндісіне 5 мл суда натрий

нитритінің 0,4г еріген ерітіндісін қосады. Алынған қоспаны мұзы бар кристаллизаторда салқындатылған, ішінде 10 мл 2М тұз қышқылы құйылған стақанға араластыра отырып құяды. Диазоттау реакциясының аяқталғанын иодкрахмал қағазы бойынша анықтап бақылайды:

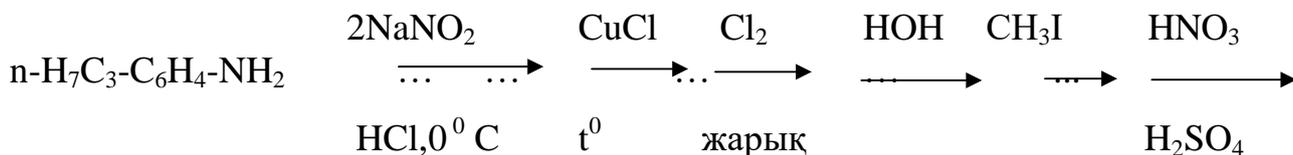


Диазоний тұзы ерітіндісіне бірінші стаканда орналасқан β-нафтолдың сілтілік ерітіндісін құяды. β-нафтол тоқсары-бояғышы тұнбаға түседі. Диазоний тұзының β-нафтолмен азобірігу реакциясының механизмін жазыңдар. Фенолдармен азобірігу реакциясын қандай ортада жүргізеді?

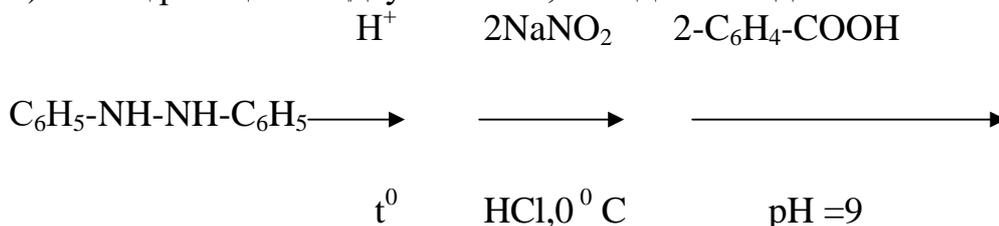
Бақылау сұрақтары мен жаттығулар

Дизо-, азо-қосылыстар

- 1) Төмендегі қосылыстардың құрылымдық формуласын жазыңдар: а) п-толил диазонийхлорид; б) п-сульфофенилдиазоний; в) иодид п-метокси фенилдиазоний; г) гидродиазоний.
- 2) Төмендегі қосылыстардың құрылымдық формуласын жазыңдар: а) зобензол; б) 4-нитро-4-диаминазобензол; в) N-нитрозо-п-броманилин; г) 3- карбокси-4-оксиазобензол.
- 3) п- нитро анилиннен келесі қосылыстарды алыңдар: а) п-нитрофенол; б) п- нитрохлорбензол; в) о-нитробензойқышқылы; г) о-фторанилин; д) о-метоксифенол.
- 4) Реакцияның бір стадиясында дезаминдеу реакциясын пайдаланып, бензолдан келесі қосылыстарды алыңдар: а) м-бромхлорбензол; б) 1,3,5-трибромбензол; в) м-толуидин.
- 5) Түр өзгерісті реакцияның жүру жағдайын көрсете отырып, орыңдар: а) о- нитротолуолдан о-крезол; б) м-нитроанилиннен м-нитроанизол; в) о-толуидиннен о-хлорбензой қышқылы; г) п-толуидиннен терефталқышқылы.
- 6) Толық реакция теңдеуін жазып, шыққан өнімді ата.



7) Толық реакция теңдеуін жазып, шыққан өнімді ата.



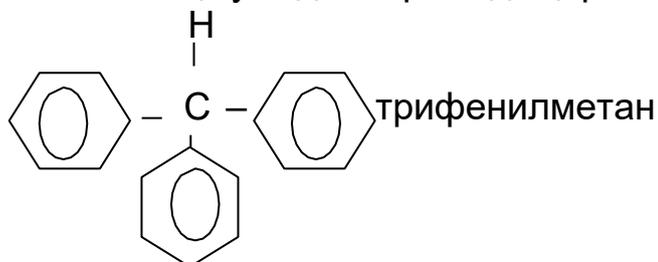
- 8) Азотты бөле жүретін диазо-қосылыстардың химиялық қасиеттерін жазыңдар.
- 9) Метилқызылы азобояуының түзілу реакцияларының жүру жағдайларын көрсете отырып, жазыңдар.
- 10) Азотты бөлмей жүретін диазо-қосылыстарының химиялық қасиеттері.

№13, 14 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР

Конденсақияланбаған ароматты қосылыс

Үшфенилметан қатары

Трифенилметанды сутегі атомдарының орнын үш фенил тобы басқан метанның туындысы ретінде қарастыруға болады:



Фенил радикалдарында $-NH_2$ және $-OH$ топтары бар қосылыстардан трифенилметан бояғыштарын оңай алуға болады. $-NH_2$ және $-OH$ топтары ауқсохромдық деп, ал боялған заттарға тән хиноидтық құрылым хромоформдықтоп деп аталады.

№ 31 тәжірибе. Фенолфталеиннің алынуы.

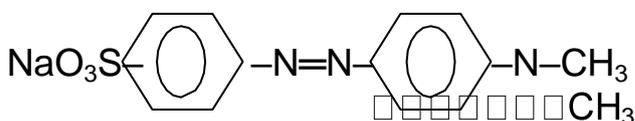
Құрғақ пробиркаға фталъ ангидридінің бірнеше кристалын және екі есе артық мөлшерде фенол салып араластырады. Қоспаға 1 – 2 тамшы концентрлі күкірт қышқылын құйып, пробирканы 1 – 2 мин спирт шамы жалынында қоспа толық балқығанша қыздырады. Суығаннан кейін балқымаға 5 мл ыстық су құяды. Алынған фенолфталеиннің 1 мл сулы ерітіндісіне тамшылатып 2М натрий гидроксиді ерітіндісін қосады. Малина түсті ерітінді пайда болады (хиноидтық құрылым).

Сілтінің артық мөлшерін қосқанда карбинолдық форма түзіліп, ерітіндінің малина түсі жойылады. Ал сұйытылған тұз қышқылын біртіндеп қосқан кезде хиноидтық құрылымның қайтадан (малина түсті ерітінді) түзілуіне әкеп соғады, қышқылдың артық мөлшерінде карбонилдық құрылым түзіліп, ерітінді қайтадан түссізденеді (бензоидтық құрылымның түзілу схемасын көрсетіңдер).

№32 тәжірибе. Жүн және жібекті қышқылдық азобояғыштармен бояу

Қышқылдық азобояғыштардың құрамына тұз түзуші қышқыл топтар ($-\text{COOH}$; $-\text{OSO}_3\text{H}$; $-\text{OH}$) кіреді. Жүн мен жібек – құрамында амидтік тобы бар, бояғыш молекуласының қышқылдық топтарымен байланыса алатын табиғи ақуызды полимерлер. Әдетте бояғыштарды натрий тұздары түрінде алады, сондықтан қышқылдық топтарды босату үшін және тиімді бояу үшін қышқыл қосады (H_2SO_4).

0,1г метил тоқсарысын 50мл суда ерітеді. Ерітіндіні екі стаканға бөліп құяды. Біреуіне 5мл 2М күкірт қышқылы ерітіндісін қосады. Екі стаканға да ақ түсті жүн немесе жібек маталарының қиындысын салады. Ерітінділерді 5мин қайнатады. Сосын маталарды алады да, сумен шайып, ауада кептіреді. Қышқыл қатысында боялған мата қиындысының түсі қышқыл қоспай боялған мата түсімен салыстырғанда әлдеқайда қанығырақ болады.



Метилтоқсары

№ 33 тәжірибе. Мақта-маталы матаны бояу (мұзды бояу)

Ақ мақта-маталы мата жолағын 2%-дық 1М натрий гидроксиді ерітіндісіндегі β -нафтол ерітіндісімен сіңіреді. Матаны сығып, плитка немесе спирт шамы жалынында кептіреді. Кептірілген матаны стаканға салып, үстіне *p*-нитрофенилдиазоний хлориді ерітіндісін құйып, 2М натрий ацетаты ерітіндісін қосады. Мата қызыл түске боялады:

Нафтолят-анион тобы гидроксильді топқа қарағанда күшті электродонорлы топ болғандықтан, азобірігуді фенолдармен (нафтолдармен) әлсіз сілтілік ортада жүргізеді. Осыған байланысты сілтілік ортада натрий нафтолятының \square - жағдайында электрофильді бөлшек үшін шабуыл объектісі болып табылатын артық мөлшердегі электронды тығыздық түзіледі.

Бақылау сұрақтары мен жаттығулар

Үшфенилметан қатары қосылыстары

- 1) Дифенилметанның алыну жолдары мен химиялық қасиеттерін жазыңдар.
- 2) Дифенилдың алыну жолдары мен химиялық қасиеттерін жазыңдар.
- 3) Кристалды күлгіннің (сия, чернила) түзілу реакциясы.
- 4) Малахит жасылының түзілу реакциясы.
- 5) Үшфенилметанның алыну жолдары мен химиялық қасиеттерін жазыңдар.
- 6) Фенолфталеиннің түзілу реакциясы.

- 7) Ауриннің түзілу реакциясы.
- 8) Эозиннің түзілу реакциясы.
- 9) Метиламиннің тоқсары бояуының түзілу реакциясы.
- 10) Флуорескейннің синтезі.

Пайдаланған әдебиеттер тізімі

1. Смолина Т.А., Власова Н.В., Куплетская Н.Б. Практическиеработы поорганической химии. М.: Просвещение.-1986.-304с.
2. Битемирова А.Е. Органикалық химия. - Шымкент, 2019.
3. Әбілов Ж.А. Органикалық химиядан зертханалық жұмыстар. – Алматы. 2014.
4. Шағраева Б.Б., Дүйсембиев М.Ж. Органикалық химияның есептері мен жаттығулары. -Шымкент, 2021..
5. Иванов В.Г., Горленко В.А., Гева О.Н.Практикум по органической химии.М.: Издательство.-2003.-280 с.
6. Несмеянов А.Н., Несмеянов Н.А. Начала органической химии. М.:Мир. -1974. - Т.1,2.
7. Рейнгард В., Хофман В. Механизмы химических реакций. М.: Химия. -1979. – 300с
8. Перекалин В.В, Зонис С.А. Органическая химия – М: Просвящение, 1982
9. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа. - 1990. – 751с.
10. Голодников Т.В. Сборник задач и упражнений по органической химии. – Л:1971
11. Васильева Н.В.и др. Задачи и упражнения по органической химии. –М:1973.- 234 с.

Шағраева Б.Б., Дүйсембиев И.Ж.

Органикалық химия. *Зертханалық жұмыстарды орындауға арналған оқу құралы*

Оқу құралы.

Шымкент: ОҚМПУ баспасы, -2022.-45б