

**Қазақстан Республикасының ғылым және жоғары білім министрлігі
Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті**

**«ОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ»
ПӘНІ БОЙЫНША ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ
ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛЫҒЫ**

Астана, 2024

Алғы сөз

Зертханалық жұмыстар химик мамандарының тәжірибелік дайындығын машықтандыратын оқу үрдісінің ең маңызды бөлігінің бірі болып табылады. Олар химиялық үрдістер мен реакциялардың механизмдерін теренірек түсінуіне, органикалық синтезде қолданатын негізгі әдістер мен тәсілдерге ие болуға мүмкіндік береді, сонымен қатар әр бір ғылыми түсінік теориядан біртіндеп практикаға ұштасу қажет.

"Органикалық заттардың химиялық технологиясы" пәні бойынша зертханалық жұмыстар курстың типтік бағдарламасының негізгі бөлімдерін қамтиды. Ұсынылған оқу құралында ең алдымен зертханада жұмыс істеудің жалпы ережелерімен таныстыру жүргізіледі. Білімалушылар зертханалық жұмыстарды ұйымдастырудың мәселелері бойынша химиялық ыдыстар, олардың түрлері, қолдану мақсаттары, тіпті күту ережелері, құрал-жабдықтар, жұмыс істеу әдістері мен тәсілдері және зертханалық журналды толтырудың негізгі ережелері берілген.

Сонымен қатар, теория мен тәжірибені ұштастыру мақсатымен органикалық заттардың химиялық технологиясын қамтитын әр теориялық бөліміне қатысты мәліметтер және зертханалық жұмыстар келтірілген. Зертханалық жұмыстарда теорияға сәйкес тәжірибелер берілген. Бөлім сонында бақылау сұрақтар мен тапсырмалар берілген, қосымша ретінде зертханалық журналда орындалған жұмысты рәсімдеу формасы келтірілген.

№1 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: химия зертханасында қауіпсіз жұмыс техникасымен таныстыру және нұсқау беру. Талдау жүргізудің жалпы ережелері

Жұмыс мақсаты: органикалық химия зертханасында жұмыс істеу кезіндегі тәртіп ережелері мен қауіпсіздік шараларын зерделеу; химиялық эксперимент жүргізу әдістері мен әдістерінің теориялық негіздері.

Органикалық заттармен, химиялық ыдыстармен және жабдықтармен жұмыс кезінде қауіпсіздік талаптары туралы ақпарат алу; зертханада жүру ережелері мен жұмыс орнын күтіп ұстау туралы; сұйық және газ тәрізді заттарды қыздыру, қабылдау кезіндегі қауіпсіз жұмыс әдістері туралы.

Қауіпсіздік ережелері. Органикалық химия зертханасында органикалық заттармен жұмыс жүргізіледі, олардың көпшілігі жанғыш, тез тұтанатын, улы және ағзаға булар түрінде және тері арқылы ене алады. Булар жоғарғы тыныс жолдарын, мұрын шырышты қабығын және көзді тітіркендіреді. Олар ауамен жарылғыш қоспалар түзе алады. Сондықтан барлық студенттер тәртіп ережелерін сақтауға және химиялық зертханада жұмыс істеуге міндетті.

1. Химиялық зертханада сыртқы киімді киюге болмайды. Оқушылар халатпен жұмыс істеуі керек, шашты артқа қайыру керек.

2. Зертханада жұмыс істеу кезінде тазалықты, тыныштықты және тәртіпті сақтаңыз, басқа оқушылардың жұмысына кедергі жасамаңыз және кедергі жасамаңыз.

3. Оқушылар зертханада оқытушының немесе лаборанттың рұқсатымен ғана бола алады. Жұмыс кезінде зертханаларда рұқсат етілмеген адамдардың болуына жол берілмейді. Зертханада кәсіби қызметке қатысы жоқ кез келген жұмысты орындауға тыйым салынады.

4. Жұмыс орнын таза және ұқыпты ұстау керек, оны қағаздармен, ыдыс-аяқтармен және реагенттермен толтыруға болмайды. Жұмыс үстеліне киімді, заттарды, сөмкелерді және кез келген бөгде заттарды қоюға тыйым салынады. Жұмыс үстелі арасындағы өтуге кедергі жасамаңыз.

5. Зертханада тамақ ішуге, темекі шегуге тыйым салынады.

6. Химиялық заттардың дәмін татуға қатаң тыйым салынады. Қосылыстардың иісі қолдың жеңіл қимылымен буларды мұқият бағыттау арқылы анықталады. Сіз ыдысты мұрныңызға апарып, терең дем ала алмайсыз.

7. Колбалар мен бөтелкелерге жоғарыдан қарамаңыз, барлық бақылаулар ыдыстың бүйір қабырғасы арқылы жүргізілуі керек.

8. Химиялық реагенттердің киімге, теріге түспеуін қамтамасыз ету қажет. Жұмыс кезінде қолыңызды бетіңізге, көзіңізге, шашыңызға тигізбеңіз.

9. Әр операцияны жасамас бұрын, ыдыс-аяқ пен құрал-жабдықтың дұрыс жұмыс істеп тұрғанына, химиялық реактивтерді дұрыс таңдағанына көз жеткізу қажет.

10. Зертханалық жұмысты екі адам орындайды. Химиялық тәжірибені жалғыз жасауға тыйым салынады.

Химиялық зертханада жұмыс жасайтындар жұмысқа кіріспес бұрын:

1. Жеке қорғаныс құралдарын алыңыз.

2. Зертханалық жұмысты орындау әдістемесін, құрылғыларға нұсқаулықты, операциялардың реттілігін үйрену. Зертханалық жұмыс бойынша нұсқаушының ағымдағы нұсқауын тыңдаңыз.

3. Аспап корпустарының, қосылатын сымдардың, құрылғылардың (штепсельдер, розеткалар), резеңке шлангтардың жағдайына назар аударатырып, жабдықтың жұмысқа жарамдылығын тексеріңіз. Ақаулы жабдықта жұмыс жасамаңыз. Егер зақым анықталса, дереу мұғалімге немесе лаборантқа хабарлаңыз. Жұмыс кезінде студенттер жалпы мінез -құлық ережелерін сақтауы және химиялық зертханаларда жұмыс істеуі, сілтілік металдармен, қышқылдар мен сілтілермен, органикалық заттармен, жылыту қондырғыларымен, шыны ыдыстармен жұмыс істеу кезінде қауіпсіздік талаптарын сақтауы тиіс; өрт қауіпсіздігі шаралары.

1. Зертханалық жұмыста көрсетілген химиялық реагенттерді қолданыңыз, заттардың формуласына, олардың концентрациясына және қолдану реттілігіне назар аударыңыз. Белгісі жоқ немесе күмәнді жазуы бар реагенттерді қолданбаңыз.

2. Кейбір реагенттер білім алушылар үстелінде болуы мүмкін. Бұл улы емес заттар - қышқылдардың, негіздердің, тұздардың, қатты тұздардың ерітінділері, қарапайым заттар, индикаторлар. Жұмыс үстелінде көмірсулар, амин қышқылдары, глицерин сияқты қауіпті емес органикалық қосылыстар болуы мүмкін. Қауіпті заттар тартпа астында болуы қажет: концентрацияланған қышқылдар мен сілтілер, суға арналған бром ерітіндісі, сілтілі металдар, тез тұтанатын немесе улы заттар, көптеген органикалық заттар.

3. Түтін шкафындағы реагенттерді жұмыс орнына апаруға болмайды. Олармен барлық жұмыстар тек тартпада жүргізілуі керек. Түтін шкафының жанында көп адам жинамау немесе бір -біріне кедергі жасамау керек.

4. Қолданғаннан кейін сол тығындары бар реагенттерді жабыңыз және оларды бірден орнына қойыңыз. Реагенттерді жабылған кезде ғана беруге болады. Аудиторияны реагенттермен серуендеуге тыйым салынады.

5. Реагенттерді пробиркаға салмас бұрын оның таза және бүтін екеніне көз жеткізіңіз. Лас немесе жарылған ыдыстарды пайдаланбаңыз.

6. Ерітінділердің қажетті көлемі көлемдік түтіктермен, пипеткалармен немесе басқа көлемді шыны ыдыстармен өлшенеді. Реагенттерді артық құтыға құюға болмайды. Пипеткаға реагенттерді сорғызбаңыз, резеңке шамды немесе диспенсерді қолдану қажет.

7. Қатты реагенттерді қолмен алмаңыз, шпатель немесе капсула жасағышты қолданыңыз.

8. Қышқылдармен жұмыс жасағанда суға қышқыл құйыңыз. Қышқылға су құюға тыйым салынады, себебі қоспаны қатты қыздыру әсерінен қышқыл бөлінуі мүмкін.

9. Сілтілік металдармен жұмыс кезінде сумен жанаспау үшін ерекше назар аудару қажет. Металл натрий мен калийді тек құрғақ пинцетпен алып тастаңыз. Керосин фильтрлі қағазбен металл кесектердің бетінен алынады. Реакцияда бұршақтан үлкен емес бөліктер қолданылады. Реакция кезінде әйнектің үстінен иілуге болмайды. Сілтілік металдардың қалдықтарын канализацияға, қоқыс жәшігіне тастауға қатаң тыйым салынады.

10. Жылыту құрылғысы ретінде жабық спиралы бар электр плиталары қолданылады; су мен құмды ванналар; рух шамдары.

11. Ақаулы электр жылытқыштарды қолданбаңыз.

12. Колбалар мен пробиркаларды 100° С дейін қауіпсіз жылыту үшін су ванналарын қолданыңыз. Бітелген ыдыстар мен аппараттарды қыздырмаңыз.

13. Тез тұтанатын сұйықтықтарды (ацетон, бензол, толуол және т.б.) ашық отта қыздыруға тыйым салынады. Жылыту үшін тек су моншаларын қолданыңыз.

14. Қосылған жылыту құрылғыларын қараусыз қалдыруға тыйым салынады.

15. Спиральды шамдардағы реакциялық қоспаларды қыздыру үшін тек жұқа қабырғалы ыдыстарды қолданыңыз.

16. Спиральды шамды жағар алдында оның дұрыс жұмыс істеп тұрғанына, шыбықтың дұрыс биіктікке шығарылғанына, мойын мен шыбық ұстағыштың құрғақ екеніне көз жеткізіңіз. Егер шыбық ұстағыш пен спирт шамының мойны спиртпен суланған болса, тұтану кезінде ішіндегі булардың жарылуы мүмкін.

17. Спиртті шамды тек сіріңкемен жағуға болады, бір шамды екінші шамнан жағуға тыйым салынады. Спиральды шамды сөндірудің бір ғана жолы бар - біліктің жалынын қақпақпен жабу. Жалынды сөндірмеңіз, себебі бұл алкоголь буының ауамен араласуының кішкене жарылуына әкелуі мүмкін және жанған алкоголь сіздің бетіңізге лақтырылады.

18. Алкогольдің төгілуі мен күйіп кетуіне жол бермеу үшін жанып тұрған шамды еңкейтуге, жылжытуға немесе аудиторияны айналып өтуге болмайды.

19. Жылыту үшін қолданылатын түтіктер таза, құрғақ және бүтін болуы керек. Түтік мазмұнның үштен бірінен аспауы керек.

20. Пробирка ұстағышқа немесе пробирканың жоғарғы бөлігіндегі штативті аяққа бекітіледі. Мазмұны бар құбыр жарылып кетпес үшін алдын ала қыздырылады. Қыздыру кезінде пробирканың ашылуы барлық жұмысшылардан алшақ болуы керек.

21. Газ тәрізді немесе сұйық заттарды алу үшін айдау қондырғысын жинау қажет. Реагенттерді пробиркаға салмас бұрын, оған газ шығатын түтігі бар тығын алу қажет. Тығын пробиркаға салынып, бұралу және бұрау қозғалыстары арқылы одан шығарылады.

22. Қыздыру түтігі штативтің аяғына көлденең немесе сәл қиғаш бекітілген.

23. Дистилляцияны жүргізгенде реакция қоспасынан алынған сұйықтықтың қабылдау түтігіне лақтырылмауын және қабылдау түтігінен алынған сұйықтықтың реакция қоспасына сорылмауын қамтамасыз ету қажет.

24. Сынған ыдыстардың сынықтары сыпырғышпен жиналады, бірақ қолмен ешқашан алынбайды.

Жұмыстың соңында орындау қажет:

1. Жұмыс орнын, құрылғылар мен аппараттарды тексеріңіз және реттеңіз, қолыңызды жуыңыз.

2. Жұмыс үстелінде лас ыдыстарды қалдырмаңыз.

3. Түтіктердегі қалдық заттар зертханалық жұмыстан кейін арнайы бөлінген ыдыстарға құйылады. Ағынды суға химиялық реагенттерді құймаңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Зертханада жұмыс жасау барысында қандай ережелерді сақтау керек?

2. Зиянды, улы заттармен қалай жұмыс жасау қажет?

3. Жұмыс соңында қандай іс-әрекеттер орындалу керек?

№2-3 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Галогендеу процесі. Винилхлоридтің синтезі және алу технологиясы

Жұмыстың мақсаты: органикалық заттардың қасиеттерін зерттеу және винилхлоридтің синтезі.

Реагенттер: 300 мл этил спирті, 115 г КОН (немесе NaOH), 200 г дихлорэтан, кептіргіш.

Құрал-жабдықтар: 0,5 л дөңгелек түбі бар үш мойынды колба; кері суытқыш, тамшылатқыш воронка, араластырғыш, су моншасы, қыздырғыш плита, цилиндр, Дьюар колбасы, термометр 100°C.

Жұмыс барысы. Сыйымдылығы 0,5 л үш мойынды колбаға 115 г КОН (немесе 80 г NaOH) және 300 мл этил спирті салыңыз. Колба араластырғышпен, тамшылатқыш воронкамен және кері суытқышпен жабдықталған. Араластыра отырып, екі сағат бойы 200 г таза 1,2-дихлорэтан кезектесіп қосады, су моншасының көмегімен реакция температурасын 60-70°C ұстай отырып қыздырады.

Алынған винилхлорид кері тоңазытқыштан өтеді, кептіру және жинау жүйесіне түседі, онда түйіршіктелген күйдіргіш натрий толтырылған колонка арқылы өтеді және Дьюар колбасына салынған ұстағышқа түседі. Ұстағыштағы температура -25-тен -35°C-қа дейін. Винилхлоридтің шығымы шамамен 90% құрайды.

Винилхлорид ($\text{CH}_2=\text{CHCl}$) – поливинилхлоридті өндіруде, ең көп өндірілетін полимер, сонымен қатар әртүрлі сополимерлерді алу үшін винилиден хлориді, винилацетат, метилакрилат және т.б.

Тапсырмалар:

1. Сәйкес реакциялардың теңдеуін жазыңыз.
 2. Винилхлоридке сипаттама беріңіз.
- Бақылау сұрақтары:
1. 1,2-дихлорэтаннның ыдырауы кезінде винилхлоридтің шығымына қандай факторлар әсер етеді?
 2. Винилхлоридті жанама өнімдерден тазарту үшін қандай әдістер қолданылады?
 3. Хлор және винилхлоридпен жұмыс істегенде экологиялық және қауіпсіздік аспектілері қандай?
 4. Винилхлоридті синтездеудің 1,2-дихлорэтаннның термиялық ыдырауынан басқа тағы қандай әдістерін қарастыруға болады?

№4-5 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Дегидратация процестері. Дибутил эфирін алу

Жұмыстың мақсаты: органикалық заттардың қасиеттерін зерттеу және дибутил эфирін алу.

Реактивтер: н-бутил спирті - 20 г

Күкірт қышқылы - 2,8 мл

Натрий гидроксидінің 3Н ерітіндісі - 100 мл

Кальций хлоридінің қанық ерітіндісі - 12 мл

Шыны ыдыстар: 100 мл дөңгелек түбі бар колба, су ұстағыш (ловушка), кері тоңазытқыш, бөлгіш воронка, дефлегматор, өлшегіш цилиндр, Либих суытқышы, аллонж, 100 мл стакан.

Құралдар: электрлік плита, термометр (250°C).

20 г бутанолды су ұстағыш және кері тоңазытқышпен жабдықталған дөңгелек түбі бар колбаға құяды, араластыра отырып 2,8 мл концентрлі күкірт қышқылын қосады. Содан кейін қайнаған су құйылады және қоспасы мұқият қайнатылады. 3-3,5 сағаттан кейін ұштағыштағы (төменгі қабат) судың мөлшері өлшенеді. Ол шамамен теңдеу арқылы есептелген судың мөлшеріне тең болуы керек. Жоғарғы қабатты реакциялық колбаға құйыңыз.

Барлық суды бөліп алғаннан кейін колбаның ішіндегісін суытып, араластыра отырып 12 мл 3Н натрий гидроксиді ерітіндісін қосады және бөлгіш воронкаға көшіреді. Сілті ерітіндісімен жуыңыз (суда сілтілі реакция болғанша), содан кейін 15 мл су мен 12 мл кальций хлоридінің қаныққан ерітіндісін қосыңыз.

Алынған өнімді кальций хлоридімен кептіреді және айдайтын колбаға көшіріледі, оны бүктелген сүзгі арқылы сүзеді. Дефлегматормен тазартылып, 135°C қайнайтын фракция жиналады. Содан кейін фракцияны салқындатады және қайтадан тазартады, 140-142° С аралығында қайнаған фракцияны жинайды. Шығымы шамамен 10 г құрайды.

Ескертпе: Эфирлерді құрғақ күйге дейін тазартуға болмайды, өйткені олардың құрамында жарылып кетуі мүмкін пероксидтер бар. Құрғағанша (соңына дейін айдамау) айдамаңыз!

Синтездеу процедурасын қатаң сақтау керек. Концентрлі күкірт қышқылымен жұмыс істегенде абай болу керек. Теріңізге немесе киіміңізге түссе, сумен шайып, сода ерітіндісімен бейтараптандырыңыз.

Тапсырмалар:

1. Реакциядағы дибутил эфирінің шығымын анықтаңыз. Алынған өнімді тазарту және талдау үшін айдау әдістерін қолданыңыз.

2. Дибутил эфирінің қайнау температурасын анықтаңыз және теориялық мәндерімен салыстырыңыз.

3. Алынған өнімге сипаттама беріңіз.

Бақылау сұрақтары:

1. Дибутил эфирінің түзілуіне әкелетін 1-бутанолдың сусыздану реакциясының теңдеуін жазыңыз. Бұл процесте қандай өнімдер түзіледі?

2. Спирттердің сусыздану механизмін түсіндіріңіз. Неліктен сусыздандыру процесі қышқылдық катализаторды қажет етеді?

3. Эфир түзу үшін спиртті сусыздандыру мен алкен түзудің айырмашылығы неде?

4. Спирттердің сусыздану реакциясында күкірт қышқылының рөлі қандай? Неліктен концентрлі күкірт қышқылы процесте жиі қолданылады?

5. Сусыздандыру реакциясында күрделі эфирлерді алу үшін тағы қандай спирттер қолдануға болады?

№6-7 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Этерификация процестері. Изоамилацетатты алу. Бутилацетатты алу.

Жұмыстың мақсаты: сірке қышқылының туындыларын – оның изоамил және бутил эфирлерін алу әдістерін зерттеу.

Реактивтер: мұзды сірке қышқылы - 15 г; изоамил спирті - 22,5 г; күкірт қышқылы ($d=1,84$ г/см³) - 2-4 тамшы

Шыны ыдыстар: 100 мл дөңгелек түбі бар колба, су ұстағыш, Либих конденсаторы, бөлгіш воронка, қабылдағыштар, қарапайым айдау қондырғысы.

Жұмыс барысы. Сірке қышқылы, изоамил спирті, күкірт қышқылы және 2-3 қайнау тас 100 мл дөңгелек түбі бар колбаға салынады. Колба су ұстағышқа және кері тоңазытқышқа қосылған. Тоңазытқыштан конденсация үздіксіз ағып кетуі үшін қоспасы құм ваннасында қайнатылады. Ұсталғаннан кейін ол екі қабатқа бөлінеді: судың төменгі қабаты ұсталып қалады, ал үстіңгі қабат қайтадан колбаға ағып кетеді. Тоңазытқыштан конденсаттың үздіксіз ағынымен су тамшылары қақпанның төменгі су қабатына түсуін тоқтатқанша қыздыру жалғасады.

Алынған эфирді (колбадан және ұстағыштан) күкірт және сірке қышқылдарының қоспаларын сумен, содан кейін массалық үлесі 5% сода ерітіндісімен және бейтарап реакция пайда болғанша қайтадан сумен жуады. Өнім сусыз натрий немесе магний сульфатымен кептіріледі. Содан кейін

кептірілген өнімді Вюрц колбасына сүзеді және айдалады, негізгі фракцияны 138-142 °С температурада жинайды. Өнімділік шамамен 20 г.

Тапсырмалар:

1. Түзілген өнімнің физикалық және химиялық қасиеттерін сипаттаңыз.
2. Түзілген өнімнің проценттік шығымын анықтаңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Сірке қышқылының туындыларын сипаттаңыз. Изоамилацетатының құрылысы қандай?
2. Өнеркәсіпте сірке қышқылын алудың қандай әдістері белгілі?
3. Сірке қышқылы биологиялық белсенді қосылыс және тағамдық қоспа ретінде қалай қолданылады?
4. Карбон қышқылдарының күрделі эфирлері: алынуы, құрылысы және қасиеттері.

№10-11 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: пара-Толуолсульфоқышқылының синтезі

Жұмыстың мақсаты:

Ароматты қосылыстарды сульфирлеу технологиясының ерекшеліктері мен процесінің теориялық негіздерін оқып білу.

Зертханалық жағдайда пара-толуолсульфоқышқылының натрий тұзын алу

Реагенттер

толуол – 16 мл (0,15 моль)

күкірт қышқылы (=1,84 г/см³) –
9,5 мл (0,18 моль)

натрий карбонаты – 11,5 г

натрий хлориді - 20 г

мұз

Құралдар

Дөңгелек түбі бар колба, 100 мл

Кері тоңазытқыш

Химиялық стақан, 250 мл

Шотт шұңқыры

Бунзен колбасы

Жұмыс барысы. Дөңгелек түбі бар колбаға бірнеше «қайнатқыш тастар» салынып, 16 мл толуол және 9,5 мл күкірт қышқылын мұқият қосады; қоспа қайнағанша қыздырылады. Реакциялық сұйықтықты мұқият араластырып, толуолдың әлсіз қайнауы ($t \approx 110^{\circ}\text{C}$) бір сағат бойы сақталады. Тиімді араластыру гетерофазалық сульфондау процесін жылдамдатады. Шамадан тыс қыздыру дисульфид туындыларының түзілуіне ықпал етеді. Толуол қабаты дерлік жойылып, тоңазытқыштан конденсат тамшылары мезгіл-мезгіл ағып тұрғанда реакция аяқталды деп саналады. Содан кейін жылы реакциялық қоспасы 70 мл суы бар стаканға құйылады (егер қоспа кристалдана бастаса, оны қыздыру керек); колба жууға арналған бөтелкемен шайылады және оның ішіндегісі стаканға құйылады. Қышқыл ерітіндіні 11,5 г натрий карбонатымен абайлап бейтараптайды, оны кішкене бөліктерге қосады, ерітіндіге 20 г натрий хлориді қосады және қоспаны қайнағанша қыздырады (егер натрий хлориді ерімесе, аздап су қосыңыз). Ерітінді мұзбен салқындатылады. пара-толуолсульфоқышқылы натрий тұзының тұндырылған кристалдары Шотт

шұңқырының көмегімен сорылады және сүзгі қағазының парақтары арасында сығымдалады. Кептіруден кейін реакция өнімі өлшенеді.

Тапсырмалар:

1. Толуолды сульфирлеудің химиялық реакция теңдеуін жазыңыз. Барлық бастапқы материалдар мен өнімдерді көрсетіңіз.

2. Пара-толуолсульфон қышқылының молекулалық массасын есептеңіз. Осы қосылыстың құрылымдық формуласын жазыңыз.

3. Реакциядан кейінгі өнімнің шығымын анықтаңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Толуолдың сульфрлену механизмін сипаттаңыз. Неліктен толуолдың сульфирленуі негізінен пара-толуолсульфоқышқылының пара-изомерін түзеді?

2. Неліктен толуолдағы метил тобы сульфирлеу кезінде сульфотоптың бағытына әсер етеді? Бұл орто, мета және пара позицияларының айырмашылығына қандай әсер етеді?

3. Күкірт қышқылының сульфирлеу процесіндегі рөлі қандай? Неліктен ол концентрленген түрде қолданылады?

4. Толуолды сульфирлеуден кейін изомерлер қоспасын қалай бөлуге болады? Таза пара изомер алу үшін қандай бөлу әдістері қолданылады?

№12-13. ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Нитрлеу процестері. Салицил қышқылын нитрлеу технологиясы. Нитросалицил қышқылын алу

Жұмыстың мақсаты:

Нитросалицил қышқылын алу үшін салицил қышқылын нитрлеу процесін оқу, өнімнің химиялық қасиеттерін зерттеу, ароматты қосылыстарды нитрлеу технологиясымен танысу.

Реагенттер

Салицил қышқылы

Калий нитраты

Күкірт қышқылы

H₂O

Пластинкалар ЖҚХ

Толуол

Ацетон (немесе этилацетат)

Этанол

Құралдар

Үшмойынды колба, 0,5 л

Араластырғыш

Тамшылық құйғыш

Термометр шлифпен

Воронка

Фильтр қағазы

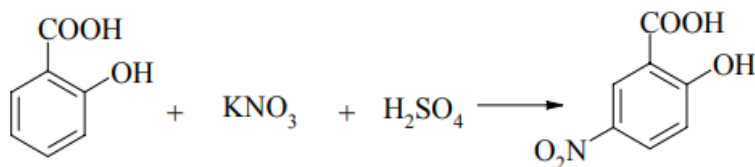
Стақандар, 2 дана, 100 мл

Цилиндр, 100-150 мл

Мензурка, 10 мл

ЖҚХ үшін капилляр

Флакон, 2-5 мл



Жұмысты орындау реті: Араластырғышпен және термометрмен жабдықталған үш мойынды колбада, 20 г салицил қышқылын, 100 г калий нитратын және 100 г суды салыңыз. 25 мл күкірт қышқылын 1,5 сағат ішінде тамшылау воронкасынан тамшылатып қосады. Реакция температурасы 50°C аспауы керек. Реакция аяқталғаннан кейін сарғыш түсті тұнба сүзіледі. Маточникті сумен сұйылтады және алынған тұнба да сүзіледі. Екі тұнбаны біріктіреді, сосын сумен, одан соң су және этанол (1:1) қоспасымен қайта кристалдандырады.

Кептіруден кейін балқу температурасы анықталады (5-нитросалицил қышқылының балқу температурасы 235°C).

Темір ионымен сапалық реакция қызыл ерітінді болып табылады. Мұндай жағдайларда салицил қышқылы қызыл-шие түс береді.

Тазалығына талдау жұқа қабатты хроматография көмегімен жасалынады.

Үлгілер этанолда ерітіледі және элюент ретінде толуол, ацетон (немесе этилацетат) және этанол (3:1:1) қоспасын қолданыңыз.

Тапсырмалар:

1. Нитрлеу процесіне анықтама беріңіз. Нитротоп дегеніміз не және ол органикалық қосылыстардың қасиеттеріне қалай әсер етеді?

2. Реакция барысында қоспаның түсі мен құрамының өзгеруіне назар аударыңыз.

3. Өнімнің шығымдылығын өлшеңіз және балқу температурасы немесе спектрлік талдау сияқты әдістерді пайдаланып оның тазалығын анықтаңыз.

4. Мүмкін болатын қоспаларды және оларды жою жолдарын талқылаңыз.

Бақылау сұрақтары:

1. Нитрлеу дегеніміз не және оның органикалық химиядағы маңызы қандай?

2. Ароматты қосылыстарды нитрлеудің негізгі механизмдері қандай? Нитроароматты аралық заттың түзілу сатысын сипаттаңыз.

3. Салицил қышқылын нитрлегенде не болады? Салицил қышқылының молекуласындағы қандай топтарға нитрлеуші агент әсер етеді?

4. Нитрлеу процесінде температура қандай рөл атқарады? Реакциядағы температураның жоғарылауы немесе төмендеуінің салдары қандай болуы мүмкін?

5. Нитросалицил қышқылын тазарту және бөлу үшін қандай әдістерді қолдануға болады?

6. Өнімнің шын мәнінде нитросалицил қышқылы екенін қалай тексеруге болады?

7. Нитросалицил қышқылының және оның туындыларының практикалық қолданылуы қандай?

№14-15 ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: Тотығу процестері. Синтетикалық май қышқылдарын алу

Жұмыстың мақсаты: Жоғары n-парафиндердің тотығу механизмі мен шарттарымен танысу. Қатты парафинді тотықтырғыш сынамамен тотықтыру.

Реактивтер: қатты парафин, калий гидроксидінің 0,1 н спиртті ерітіндісі, калий перманганаты, ацетон (бензол), фенолфталеин.

Құрал-жабдықтар: Дин-Старк ұстағыш (ловушка), кері суытқыш, глицерин моншасы, конустық колба, 150 мл – 4 дана, 200⁰С дейін термометр, сынама алу үшін пипетка.

Жұмыс барысы. Реакторға 50 г ұсақталған парафин құйылады, ваннада ерігенше қыздырылады, оған катализатор – KMnO_4 (0,75 мл дистилденген суда ерітілген 0,1 г KMnO_4) қосылады. 180⁰С температурада реактор түбіне дәнекерленген түтік арқылы ауа реакторға беріледі. Парафиннің тотығуы кезінде пайда болған су тұзаққа жиналады, ал ұшпа тотығу өнімдері тоңазытқышта салқындатылып, реакторға қайтарылады. Жұмыс кезінде сорғының вакуумдық камерасына судың түспеуін қамтамасыз ету қажет. Бұл жағдайда вакуумды босату, суды өшіру, сорғыны ажырату және вакуумдық камерада суды шығару, содан кейін вакуум желісін қалпына келтіру және процесті жалғастыру керек. 180⁰С температурада тотығу 4 сағатқа созылады. Әр сағат сайын қышқыл санын анықтау үшін тотықтырғыштың үлгісі алынады. Тәжірибе кезінде тұрақты температура сақталады және Дин-Старк ұстағышында жиналған судың көлемі белгіленеді.

Тапсырмалар:

1. Физикалық және химиялық қасиеттерін бағалау (балку температурасы, суда және органикалық еріткіштерде ерігіштігі).

2. Химиялық құрамының өзгеруін, сондай-ақ күрделі карбон қышқылдарының түзілуін бақылаңыз.

Талқылауға арналған сұрақтар:

1. Май қышқылдарын синтездеу үшін басқа қандай әдістерді қолдануға болады?

2. Май қышқылдарының физикалық-химиялық қасиеттері көміртегі тізбегінің ұзындығына байланысты қалай өзгереді?

3. Қаныққан және қанықпаған май қышқылдарының химиялық құрылымы мен қасиеттері бойынша айырмашылығы неде?

4. Гидрлеу май қышқылдарының реактивтілігіне және өнеркәсіптік қолданылуына қалай әсер етеді?

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Алмагамбетова М.Ж., Еркебаева Г.Ш., Бегалиева Р.С. және т.б. Органикалық заттардың химиялық техно-логиясы. Орал: Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, 2014. - 111 б.

2. Рахматуллин Р.Р., Медведева Ч.Б., Цивунина И.В., Гариева Ф.Р.,

Богданов А.В. Химия и технология органических веществ. - Казань: Издательство КНИТУ, 2021. - 88 с. - ISBN 978-5-7882-2970-6. - Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART.

3. Собачкина Т.Н., Петров Е.С., Баранова Ю.Б. и др. Химическая технология органических веществ: учебное пособие / - Казань: КНИТУ, 2018. - 80 с. - ISBN 978-5-7882-2366-7. -Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система.

4. Цветкова И.В. Химическая технология органических веществ: лабораторный практикум: учебное пособие. - Тольятти: ТГУ, 2023. - 63 с. - ISBN 978-5-8259-1355-1. - Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система.

5. Хейфец Л.И., Зеленко В.Л. Химическая технология. Теоретические основы. - Москва: Академия, 2015. - 462 с. - ISBN 978-5-4468-0352-1.