

ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАР ТІЗІМІ

Қауіпсіздік техникасы

«Органикалық химия» практикумында жұмыс істеудің негізгі ережелері. Күйдіргіш (қышқылдар, сілтілер) мен әсері күшті улы заттармен жұмыс істеу ережелері. Өрт қаупі бар және қопарылғыш заттармен жұмыс істеу ережелері. Практикум лабораториясындағы қауіпсіздік техникасын бақылау. Лабораториялық журналды жүргізу және рәсімдеу ережелері. Қауіпсіздік техникасы. Лабораториядағы ыдыстар мен қондырғылар.

Органикалық заттарды бөлу мен идентификациялау әдістері

Таза органикалық заттардың физикалық константаларын анықтау: қайнау және балқу температуралары, сыну көрсеткіші. Жай айдау, бөлшектеп айдау. Бөлшектеп айдау. Дефлегматорлар.

Кристалды заттарды тазарту: қайта кристалдау және тікелей айдау. Еріткіш таңдау.

Хроматография. Органикалық қосылыстарды идентификациялау мен бөлудің хроматографиялық әдістері. Хроматографиялық бөлу техникасы. Бағаналы, жұқа қабатты және қағаздағы таралу хроматографиясы.

Алифатты көмірсутектерді алу және олардың қасиеттері

Метан, этилен және ацетиленді алу және олардың қасиеттері.

Қаныққан көміртек атомындағы нуклеофилді орын басу

Органикалық қосылыс молекуласына галоидты енгізу әдістері: йодты метил, бромды этил, бромды бутил, бромды изоамил, хлорлы аллил, 2-йодпропанд синтезі.

Ароматты көмірсутектер қатарындағы электрофилді орын басу

Бензол мен нафталиннің нитро- және сульфотуындыларының синтезі. Тиімді нитрлеуші және сульфирлеуші агенттерді таңдау.

Тотығу-тотықсыздану реакциялары.

Толуол және алкилбензол туындыларының тотығуы. Карбонилді қосылыстарды Кижнер-Вольф бойынша тотықсыздандыру – алифатты көмірсутектерді синтездеу әдісі ретінде.

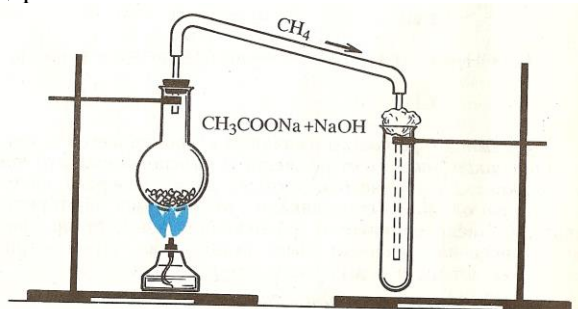
ЛАБОРАТОРИЯЛЫҚ ЖҰМЫСТАРДЫҢ ӘДІСТЕМЕСІ

Зертханалық жұмыс № 1 АЛКАНДАР

1-тәжірибе Метан алу және оның қасиеттері.

Реактивтер: Натрий ацетаты, натронды ізбес, калий пермангаты және бром суы.

Құрғақ пробиркаға 1:2 қатынаста сусыз натрий ацетаты мен натронды ізбес қоспасын салып, аузын газ жүретін түтігі бар тығынмен бекітеміз штативке көлбеу орнатамыз. Алдымен пробирканы баяу ал қоспа салынған жерін қатты қыздырады. Алдымен пробиркадан ауа ығыстырылады, соңынан метан бөліне бастайды. Газ жүретін түтіктің ұшынан шығып жатқан метанды жағады. Ол көкшіл түтін шығарып жанады. Қоспаны қыздыруды тоқтатпай түтікшені: 1мл бром суына, кейін 1мл KMnO_4 ерітіндісі бар пробиркаға 1 минут метан жібереді? Бром суы мен KMnO_4 ерітіндісінің түстері өзгерме? Метанның бром суы мен KMnO_4 ерітіндісіне қатынасы қандай? Қорытынды жасаңдар. Реакциялар теңдеуін жазыңдар?



Метанды зертханада алудың құрылысы.

2-тәжірибе Алкандарға конц. күкірт қышқылының әсері.

Реактивтер: Сұйық алкан, және концентрлі H_2SO_4 (күкірт қышқылы).

Пробиркаға 1 мл сұйық алкан құйып, оған 1мл конц. H_2SO_4 құяды. Пробиркадағы қоспаны 2-3 минут ағын суда салқындатып қатты араластырады. Тәжірибе жағдайында сұйық алкан күкірт қышқылымен әреттесе ме? Қоспа өздігінен қыза ма? Алкандардың концентрлі күкірт қышқылына қатынасы туралы қорытынды жасаңдар.

3-тәжірибе Алкандарға конц. азот қышқылының әсері.

Реактивтер: Сұйық алкан, және концентрлі HNO_3 (азот қышқылы).

Пробиркаға 1 мл сұйық алкан құйып, оған 1мл конц. HNO_3 қосады. Қоспаны 2-3 минут шайқайды. Қандай өзгеріс байқалады? Бөлме температурасындағы концентрлі HNO_3 әсері туралы қорытынды жасаңдар.

4-тәжірибе Алкандардың тотығуы

Реактивтер: Сұйық алкан, $NaCO_3$ 5% ерітіндісі және $KMnO_4$ ерітіндісі.

Пробиркаға 1 мл сұйық алкан, 1 мл $NaCO_3$ 5% ерітіндісін құйып, шайқап тұрып тамшылатып 2 мл $KMnO_4$ ерітіндісін қосады. Бәрін қосып болған соң пробирканы 2-3 минут шайқайды. Қандай өзгеріс байқалады? Қорытынды жасаңдар.

5-тәжірибе Алкандарды бромдау

Реактивтер: Сұйық алкан, сұйық аммиак, бромның 5% CCl_4 -тегі ерітіндісі, 25% аммиак ерітіндісі.

Пробиркаға 1 мл сұйық алкан құйып, бірнеше тамшы бромның 5% CCl_4 -тегі ерітіндісін қосады. Пробирканы жақсылап салқын күйінде араластырады. Бұл жағдайда ешқандай өзгеріс байқалмайды. Пробирканы суы бар ыдысқа салып қыздырады. Бромның түсі біртіндеп жойыла бастайды да, газ түрінде бромсутек бөліне бастайды. Пробирканың аузына аммиак ерітіндісіне батырылған шыны таяқшаны жақындатқанда ақ түтін пайда болады (NH_4Br). Бромды сутектің пайда болғанын пробиркаға батырылған дымқыл көк лакмус қағазының өзгеруінен байқауға болады. Алкандардың броммен әрекеттесуі қандай механизмдермен іске асырылады? 2-метилбутанның броммен әрекеттесу схемасын жазыңдар және оның механизмін қарастырыңдар?

6-тәжірибе Сұйық алкандардың жануы

Реактивтер: Сұйық алкан.

Фарфор табақшасына сұйық алканды құйып оны тұтандырады. Не себептен сұйық алкандар метанға қарағанда ыстана жанады? Метандағы, пентандағы, гександағы көміртектен сутектің проценттік үлесін есептеңдер. Пентанның, гексанның, октанның жану реакцияларын жазыңдар?

7-тәжірибе. Алкандарға концентрациялы күкірт қышқылының әсері

Реактивтер: Сұйық алкан және концентрлі H_2SO_4 (күкірт қышқылы).

Құрғақ пробиркаға 1 мл сұйық алкан, 1 мл концентрациялы күкірт қышқылын құяды. Қоспаны 2-3 мин пробирканы ағын суда салқындату бекітілген тығынмен жауып штативке бекітеді де, колбаның бүйір түтігін салқындатқышқа жалғастырады. Салқындатқыштың 2-ші ұшын аллонж арқылы салқындаудан түзілген сұйықты жинауға арналған қабылдағышқа жалғастырылады. Салқындатқыш резенке түтіктер арқылы салқын суға жалғастырылады. Колбаны электр плиткасымен қыздыра бастайды.

Колбаның ішіндегі сұйық бір уақытта қайнай бастайды. Термометрдің сынап бағанасы белгілі биіктікке дейін көтеріліп, сұйық қанша қайнаса да бір деңгейде тұрып қалады. Сол нүкте сұйықтың қайнау температурасы болып есептеледі.

Зертханалық жұмыс № 2 АЛКЕНДЕР

1-тәжірибе. Этиленді алу және оның қасиеттері.

Реактивтер: *Этил спирті, күкірт қышқылы, бром суы және калий перманганатының 2%-тік ерітіндісі*

Құрғақ пробиркаға фарфор түйіршіктерін салып, оған 1 мл этил спирті мен 2 мл күкірт қышқылын құяды. Пробирканы газ жүретін түтікке жалғастырылған тығынмен нығыздап тығындап штативке бекітеді. Газ жүретін түтіктің екінші ұшын 1 мл бром суы бар пробиркаға батырып, қоспаны ақырын спиртовкаға қыздырады. Бром суы жылдам түссізденеді. Содан газ жүретін түтіктің екінші ұшын 1 мл калий перманганатының 2%-тік ерітіндісі құйылған пробиркаға батырады. Калий перманганатының күлгін түсі жойылады. Газ жүретін түтіктің екінші ұшынан шығып жатқан этилен газын тұтандырады. Этилен метанға қарағанда ашық жалынмен жанады. Этиленнің бром суымен және калий перманганатының ерітіндісімен реакциялары қос байланыстың сапалық реакциялары. Этил спирті мен күкірт қышқылының реакциялардың схемасын жазыңдар. Концентрлі күкірт қышқылы қыздырғанда тотықтырғыш болып есептеледі. Сондықтан да этил спиртінің концентрлі күкірт қышқылымен қыздырғанда аз мөлшерде диэтил эфирі түзіледі. Тотығу өнімі көміртек (IV) оксиді, көміртек (пробиркадағы қоспа қараяды). Көміртек әсерінен күкірт қышқылы тотықсызданып, күкірт (IV) оксиді түзіледі. Ол этиленмен тәрізді бром суын және перманганатты түссіздендіреді. Сондықтан әр уақытта этиленді күкірт (IV) оксидінен бөліп алады. Түзілген күкірт (IV) оксиді мен көміртек (IV) оксидін газ жүретін түтікшедегі натронды ізбес ұстап қалады, яғни сіңіреді.

Күкірт қышқылының көміртекпен, күкірт (IV) оксидімен көміртек (IV) оксидінің натронды ізбестен реакцияларының теңдеулерін жазыңдар. Этиленнің броммен реакциясының схемасын жазыңдар, оның механизмін талдаңдар. Калий перманганатының сулы ерітіндісінде этиленнің тотығу реакцияларының схемасын жазыңдар. Этиленнің жану реакциясының теңдеуін жазыңдар.

2-тәжірибе. Алкендерді бромдау.

Реактивтер: *Сұйық алкен және бромның төртхлорлы көміртектегі 3%-тік ерітіндісі.*

Құрғақ пробиркаға 1 мл сұйық алкен құйып, оны шайқап тұрып үстінен тамшылатып бромның төртхлорлы көміртектегі 3%-тік ерітіндісін қосады. Егер бромның түсі өзгермесе пробирканы ыстық суға батырып түсі жойылғанша қыздырады. Пробиркаға дымқыл, суланған көк лакмус қағазын батырады. Қағаздың түсі өзгермейді. 2-метил-2-бутилге және 2,3-диметил-2-пентенге қосылу реакцияларының схемасын жазыңдар. 1 г 2-метил-2-бутенді бромдау үшін 3%-тік бром ерітіндісінен қанша мл керек?

3-тәжірибе. Алкендерді тотықтыру.

Реактивтер: *Сұйық алкен, 10%-тік натрий карбонатының ерітіндісі және 2%-тік калий перманганаты.*

Құрғақ пробиркаға 1 мл сұйық алкенмен 1 мл 10%-тік натрий карбонатының ерітіндісін құйып, оны шайқап тұрып үстіне тамшылатып 2%-тік калий перманганатының ерітіндісін қосады. Калий перманганатының күлгін түсі жойылып, қоңыр түсті марганец (IV) оксидінің тұнбасы пайда болады. Реакция теңдеуін жазыңдар.

4-тәжірибе. Алкендердің концентрациялы күкірт қышқылымен реакциясы.

Реактивтер: *Сұйық алкен және концентрлі күкірт қышқылы.*

Құрғақ пробиркаға 1 мл сұйық алкен құйып, оған 1 мл концентрлі күкірт қышқылын қосады. Пробирка суда салқындату арқылы бірнеше минут араластырады. Қоспа қоңыр түске боялып, алкен қабаты жойылады. Алкендердің концентрлі күкірт қышқылымен реакциясы алкандарды алкендерден тазарту үшін қолданылады. 2-метил-2-бутеннің күкірт қышқылымен реакциясының схемасын жазыңыз.

5-тәжірибе. Алкендердің азот қышқылымен реакциясы

Реактивтер: *Сұйық алкен және концентрациялы азот қышқылы.*

Құрғақ пробиркаға 1 мл сұйық алкен құйып, оған 1 мл концентрациялы азот қышқылын қосады. Қоспаны бірнеше минут араластырады. Қоспа қызыл қоңыр түске боялады. Реакция нәтижесінде шәйрлену (смолалану) өнімі бар күрделі қоспа түзіледі.

Зертханалық жұмыс №3 АЛКИНДЕР.

1-тәжірибе. Ацетилен алу.

Реактивтер: *Кальций карбиді және су.*

50 мл Вюрц колбасына 5-6 түйір кальций карбиді салып, колбаның аузын су құйылған бөлгіш воронкасы бар тығынмен мықтап жабады. Колбаның бір түтікшесіне газ жүретін хлоркальцийді түтікше жалғастырылып, бөлгіш воронкадан өте баяу су тамшылатады, су тамшылары мен кальций карбиді әрекеттесіп, ацетилен бөліне бастайды. Реакция теңдеуін жазыңдар.

2-тәжірибе. Ацетиленнің бром суымен әрекеттесуі.

Реактивтер: *Ацетилен және бром суы.*

Ацетилен шығып жатқан газ жүретін түтікшені 1 мл бром суы құйылған пробиркаға батырады. Бром суы түссізденеді. Ацетилен мен бромның әрекеттесу реакция теңдеуін жазыңдар.

3-тәжірибе. Ацетиленнің калий перманганатымен әрекеттесуі.

Реактивтер: *Ацетилен және калий перманганаты ерітіндісі.*

Ацетилен шығып жатқан газ жүретін түтікшені калий перманганаты құйылған пробиркаға батырады. Қандай өзгерістерді байқадыңдар? Ацетилен мен калий перманганатының әрекеттесу реакция теңдеуін жазыңдар.

4-тәжірибе. Күміс ацетиленидін алу.

Реактивтер: *Ацетилен және күміс нитратының 2%-ті ерітіндісі, натрий гидроксидінің 2%-ті ерітіндісі.*

Құрғақ пробиркаға 1-2 мл күміс нитратының 2%-ті ерітіндісін құйып оған 2-3 тамшы натрий гидроксидінің 2%-ті ерітіндісін тамызады. Пайда болған күміс гидроксидінің тұнбасын аммоний гидроксидінің концентрлі ерітіндісінде ерітеді де, газ жүретін түтікше арқыла ацетилен жібереді. Қандай құбылыстар байқадыңдар? Қорытынды жасаңдар. Тәжірибе кезінде жүретін барлық аралық және қорытынды реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

5-тәжірибе. Мыс ацетиленидін алу.

Реактивтер: *Ацетилен, мыс (I) хлориді және концентрациялы аммиактың судағы ерітіндісі.*

Мыс оксидінің аммиактағы ерітіндісін дайындау үшін 1 г мыс (I) хлоридіне 1-2 мл концентрлі аммиактың судағы ерітіндісін және 10 мл су қосады. Қоспаны жақсылап араластырып тұндырады. Таза ерітіндіні екінші пробиркаға құйып алып, оған жүретін түтікше арқыла ацетилен жібереді. Қандай құбылыстар байқадыңдар? Қорытынды жасаңдар. Тәжірибе кезінде жүретін барлық аралық және қорытынды реакциялардың теңдеулерін жазыңдар.

Зертханалық жұмыс №4 АРЕНДЕР

1-тәжірибе. Бензол алу.

Реактивтер: *Бензой қышқылы мен КОН (ұнтақ).*

Құрғақ пробиркаға бензой қышқылы мен КОН қоспасын салып аузын газ жүретін түтігі бар тығынмен мықтап тығындап, штативке аузын төмен қаратып көлбеу орнатады. Газ жүретін түтіктің екінші ұшын суы бар пробиркаға батырады. Қоспасы бар пробирканы қыздырған кезде бөлініп шыққан түссіз май тәрізді өзіне тән иісі бар сұйық екінші пробиркадағы су бетіне жинала бастайды. Байқаған өзгерістер мен құбылыстарға қорытынды жасаңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

Ескерту: Қоспасы бар пробирканы алдымен ақырын соңынан қатты қыздыру керек.

2-тәжірибе. Ароматты көмірсутектерді бромдау.

Реактивтер: *Бензол, толуол, нафталин және бром суы.*

Үш құрғақ пробиркаға 1 мл бензол, 1 мл толуол және 0,5 г нафталин салып, олардың әрқайсысына 1 мл бром суын қосып араластырады. Бром суының сары түсінің жойылуы реакцияның жүргендігін білдіреді. Егер бұл жағдайда, яғни, үй температурасында бромдау реакциясы жүрмесе пробиркаларды қайнағанша спиртовка жалынында ұстайды, қыздырады. Ароматты көмірсутектерді бромдау реакциясының жүруіне түсінік беріңдер және қорытынды жасаңдар. Реакциялар теңдеуін жазыңдар.

3-тәжірибе. Стиролды бромдау.

Реактивтер: Бром суы және толуол.

Құрғақ пробиркаға 1 мл стирол құйып, оған аздаған бром суын қосып араластырады. Бром суының түсі өзгергенше қыздырады. Алынған ашық сары түсті сұйықты сонша көлемді сумен сұйылтады. Бірнеше минуттан соң ақ түсті дибромид тұнбаға түседі. Реакция теңдеуін жазыңдар.

4-тәжірибе. Бензол және толуолға тотықтырғыштардың әсері.

Реактивтер: Бензол, толуол, калий перманганаты, бром суы және күкірт қышқылының ерітіндісі.

Екі пробиркаға 1 мл калий перманганатының сұйытылған ерітіндісін құйып және 1 мл күкірт қышқылының сұйытылған ерітіндісін қосады. Содан кейін бір пробиркаға бірнеше тамшы бензол, екінші пробиркаға бірнеше тамшы толуол қосады. Екі пробирканы да қатты араластырыңдар. Бензол және толуолдың тотықтырғышқа қалай ерітіндігіне көңіл аударыңдар. Реакция теңдеуін жазыңдар.

5-тәжірибе. Ароматты сутектерге күкірт қышқылының әсері (Сульфурлеу реакциясы.)

Реактивтер: Бензол, толуол, нафталин және конц. күкірт қышқылы.

Үш пробиркаға 1 мл бензол, 1 мл толуол және 0,5 г нафталин салып, олардың әрқайсысына 4 мл конц. күкірт қышқылын қосады. Барлық пробиркаларды табақшаға батырып 80°-қа дейін қыздырады. Пробиркаларды жеке-жеке шайқап араластырып тұру керек. Алдымен пробиркаларда эмульсия пайда болады, соңынан біртекті сұйыққа айналады. Ароматты көмірсутектердің күкірт қышқылымен толық әрекеттесіп сульфокышқылдарға айналуы уақытқа байланысты екенін ескеріңдер. Реакция теңдеуін жазыңдар.

6-тәжірибе. Бензолға азот қышқылының әсері (нитрлеу реакциясы).

Реактивтер: Бензол, конц. күкірт қышқылы және азот қышқылы.

Кішкене колбаға 2 мл. конц. күкірт қышқылы ($\rho=1,83$) мен 1,5 мл конц. азот қышқылын ($\rho=1,14$) құйып нитрлеуші қоспа жасайды. Концентрлі қышқылдармен жұмыс істегенде қауіпсіздік ережесін сақтау керек. Қоспаны салқындатып оған 1 мл бензолды 3-4 бөліп қосады. Бензолдың әрбір бөлігін қосқан сайын колбаның аузын шыны түтікше кигізілген тығынмен тығындап шайқайды. Егер колба қатты қызып кетсе оны сумен салқындатады. Колбаны қоспа бір текті болғанша 5-7 минут қозғайды. Сонан соң қоспаны салқындатып, колбаға 10-15 мл су қосады. Түзілген нитробензол колбаның түбіне түседі. Реакция теңдеуін жазыңдар.

Зертханалық жұмыс №5 СПИРТТЕР.

№1 Тәжірибе. Спирттегі суды анықтау, оны ажырату.

Реактивтер: Этил спирті және мыс купоросы ($CuSO_4 \cdot H_2O$).

Кішкене фарфор табақшасына 1,5-2,0 г мыс купоросын салып, электр плиткасында купоростың жасыл түсі толық жойылғанша қыздырады. Алынған ақ ұнтақты салқындатып құрғақ пробиркаға салып, 2-3 мл этил спиртіні қосады. Араластырып, жайлап қыздырғанда пробиркадағы ұнтақ жылдам жасыл түске боялады. Судан тазартылған спиртті екінші құрғақ пробиркаға тұнбамен араластырмай құйып алып 2-тәжірибеге пайдаланады. Таза спиртте аздап еріген судың қоспасы болады. Этил спиртінде – ректификатта айдау арқылы бөлінбейтін 5%-ті су болады. Оны суды оңай тартып алатын заттардың көмегімен (мысалы, кальций оксиді, сусыз мыс сульфаты т.б.) бөліп алуға болады. Байқалған құбылыстар мен өзгерістерді жазып түсінік беріңдер.

№2 Тәжірибе. Алкоголяттардың түзілуі және ыдырауы (гидролиз).

Реактивтер: Этил спирті - 96% және металл натрий.

1-ші тәжірибеден алынған судан тазартылған спиртке металл натрийдің кішкентай түйірін салады. Реакцияның нәтижесінде бөлінетін жылудың әсерінен қоспаның қызып, спирттің қайнап кетпеуі үшін пробирканы салқын су құйылған стаканға батырып қояды. Газ бірқалыпты бөліне бастағанда пробирканың аузын спиртовка жалынына жақындатқанда, сутекпен ауаның қоспасы өзіне тән дыбыс шығарып лап етіп жанады. Сұйық біртіндеп қоюлана бастайды. Егер сутек бөлінбей қалса, онда қоспаны азырақ қыздырып қалған натрийді сымның көмегімен алып натрий қалдығы салынатын банкаға салады. Алынған алкогольттің концентрациялы ерітіндісі салқындатқанда кристалданады. Байқалған құбылыстарды, реакция теңдеулерін жазыңыздар.

№3 Тәжірибе. Этил спиртінің калий перманганатымен тотығуы.

Реактивтер: Этил спирті - 96%, калий перманганаты (кристалды), күкірт қышқылы және лакмус қағазы.

Пробиркаға 0,5 г калий перманганатын салып, оған 5 мл су және 0,8 мл этил спиртіні қосып ақырын қыздырады. Егер қоспа қатты қызып кетсе, пробирканы салқын суы бар стаканға салып салқындатады. Содан кейін қоспаны абайлап қайнағанша қыздырады, 1-2 минут қайнағаннан кейін 3 мл сұйытылған күкірт қышқылын қосады. Сұйық бір қалыпты қайнауы үшін пробиркаға 1-2 түйір фарфор шынысының сынықтарын салады. Пробирканы иілген шыны түтікшесі бар тығынмен мықтап жауып, қайнатып, 0,5 мл сұйықты екінші пробиркаға айдап алады. Лакмуспен реакциясын тексереді. Реакция теңдеуін жазыңыздар.

№4 Тәжірибе. Этилнитритті алу.

Реактивтер: Этил спирті - 96%, натрий нитриті және концентрлі тұз қышқылы.

Пробиркада 1 г натрий нитритін 2 мл суға ерітіп, оған 1-1,5 мл этил спиртіні қосады да, мұз бен судың қоспасында 0°-қа дейін салқындатады. Екінші пробиркада 2 мл концентрациялы тұз қышқылы мен 1 мл суды араластырып, оны да 0°-қа дейін салқындатады. Ақырын, абайлап тамшылатып салқындаған тұз қышқылын натрий нитратының сулы спирт ерітіндісіне қосады. Барлық уақытта қоспаны араластырып, салқындатып тұру керек. Сулы ерітіндінің бетіне жеміс иісті сары түсті этилнитрат қабаты бөлініп шығады. Сулы ерітіндінің бетінде қандай қосылыс түзіледі? Алынған затты иісі бойынша анықта. Реакция теңдеуін жазыңыздар.

5-тәжірибе. Глицериннің дегидратациясы

Реактивтер: Этил спирті - 96%, глицерин және күкіртқышқылының натрий тұзын.

Тәжірибе ауа тартқыш шкафта жүргізіледі. Құрғақ пробиркаға бірнеше тамшы глицерин тамызып, оған 1 г шамасында күкірт қышқылының натрий тұзын қосып араластырады да, абайлап қыздырады. Акроленнің түзілгендігін оның өзіне тән өткір иісінен анықтайды. Реакцияның теңдеуін жазындар.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

Негізгі әдебиеттер:

1. Травень В.Ф. Органическая химия. М.: Академкнига, 2004. – Т.1.
2. Грандберг И.И. Органическая химия. М.: ДРОФА, 2001.
3. Несмеянов А.Н., Несмеянов К.А. Начала органической химии. М.: Химия, 1974 г.-Т.1, 2.
4. Робертс Дж., Кассерио М. Основы органической химии. М.: Мир, 1978.- Т. 1, 2.
5. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М.: Мир, ВШ, 1990.
6. Шабаров Ю.С. Органическая химия. М.: Химия, 2000. -Т.1,2.
7. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.: Высшая школа, 1990.
8. Терней А. Современная органическая химия. /под ред. Суворова Н.Н. М.:Мир, 1981.- Т. 1,2.
9. Кери Ф, Сандберг Р. Углубленный курс органической химии. М.: Химия, 1981. – Т. 1,2.

Қосымша әдебиеттер:

1. Общая органическая химия. / под ред. Д. Вартона. М.:Химия, 1981.-Т.1-12.
2. Органикум. Практикум по органической химии. / перевод с немецкого В.М. Потапова. М.: Мир, 1979.- Т. 1,2.
3. Потапов В.М. Стереохимия. М.: Химия. 1984.
4. Марч Дж. Органическая химия. М.: Мир, 1987-1988. – Т. 1-4.
5. Потапов В.М., Кочетова Э.К. Химическая информация. Где и как искать химику нужные сведения. М.: Химия, - 1988.
6. Альбицкая В.М., Бальян Х.В. и др. Лабораторные работы по органической химии./ под ред. Гинзбурга М.: ВШ,1982.
7. Агрономов А.Е., Шабаров Ю.С. Лабораторные работы в органическом практикуме. -М.: Химия, 1974.
8. Органический синтез. Учебное пособие для студентов./ под ред. Н.В. Васильева, Т.А. Смолина. М.: Просвещение, 1986.
9. Шайкүтдінов Е.М., Төреханов Т.М., Шәріпқанов А.Ш. Органикалық химия. Алматы: Білім, 1999.