**Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті**

**Химия және химиялық технология факультеті**

**Органикалық заттардың химиялық технологиясы, табиғи қосылыстар мен полимерлер химиясы кафедрасы**

Химия және химиялық технология факультетінің Оқу

кеңесі отырысында Бекітілген(протокол № 9

31.05.12жылдан)

Химия және химиялық технология факультетінің

деканы Оңғарбаев Е.К.

**СИЛЛАБУС**

**Негізгі және жұқа органикалық синтез өнімдерін бақылау және анализ әдістері.**

3 курс,о/б,күзгі семестр,3 кредит

**Лектордың ТАЖ**: Дюсебаева Мөлдір Акимжановна

**Телефон**:2927026, (2125,2138)

**e-mail**: [Moldyr.Dyusebaeva@kaznu.kz](mailto:Moldyr.Dyusebaeva@kaznu.kz)

**Каб**:525

**Пререквизиттер**: органикалық химия,органикалық заттардың анализ әдістері,химиялық технология.

**Постреквизиттер**: мамандықпен сәйкестендірілген арнайы курстар.

**Курс мақсаты**: физико-химиялық зерттеу әдістерін қолдана отырып ,негізгі және жұқа органикалық синтез өнімдерін анализдеу.

Сабақ берудің негізі: «Негізгі және жұқа органикалық синтез өнімдерін бақылау және анализдеу әдістері» студенттерді жүйелі түрде негізгі жұқа органикалық синтез өнімдерңн анализдеу әдістеріне үйрету болып табылады.

Берілген пәнді оқу барысында

**Студент білу керек:**

\*органикалық қосылыстардың синтезінің басты әдістері;

\* мұнайдан шығатын органикалық заттардың өңделуінің басты әдістері;

\*функционалды топтар бойынша органикалық заттардың химиялық анализінің басты әдістері;

\*органикалық заттар анализінің басты физикалық әдістері (УФ-, ИК- спектроскопия,хроматография);

**Студент орындай алуы қажет:**

\*органикалық қосылыстардың табиғатын химиялық әдістерді қолдана отырып анықтай білу;

\*функционалды топтарды анықтау үшін физикалық әдістерді қолдану;

\*органикалық қосылыстар анализіне комплексті қадам жасай білу керек.

Лекция тақырыптары Курс құрылымы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Апта | Мазмұны | Сағат |
| Модуль 1 | | |
| 1 | Кіріспе. Анализ және сапалық бақылау түсінігі (сертификация). Жалпы түсінік. Органикалық өнім сертификациясының міндетті тәртіппен жүргізілуі. Мұнай өнімдерінің номенклатурасы міндетті сертификацияға сай. Негізгі және жұқа органикалық синтез. | 1 |
| 2 | Мұнай өнімдерінің физико-химиялық анализ әдістері. УФ-спектроскопия. | 1 |
| 3 | Мұнай өнімдерінің физико-химиялық анализ әдістері. ИК-спектроскопия. | 2 |
| 4 | Мұнай өнімдерінің физико-химиялық анализ әдістері. масс-спектроскопия. |  |
| 5 | Мұнай өнімдерінің хроматографиялық анализ әдістері. | 3 |
| 6 | Органикалық синтездің басты процестері. Парафин және алкилароматты қосылыстардың изомерленуі, синтезі және маңызды өндіріс өнімдерінің анализі. | 1 |
| 7 | Көмірсутектерді гидрлеу және дегидрлеудегі анализ өнімдерін зерттеуде физико-химиялық әдістерді қолдану. Этилен, пропилен, бутадиен -1,3 , изопрен алу. | 1 |
| 8 | Алифатты және ароматты көмірсутектерді алкилдеу, маңызды өндіріс өнімдерінің анализі. | 1 |
| 9 | Олефиндердің гидратациясы, біратомды және көпатомды спирттердің анализі. | 1 |
| 10 | Қаныққан, нафтенді өнімдердің тотығуы. Физика-химиялық анализ әдістерін комплекті қолдану. | 1 |
| 11 | Галогентуындылар өндірісі. Хлорлы метил, хлорлы метилен, хлороформ және төртхлорлы көміртек өндірісі. Дихлорэтан өндірісі. Шексіз және ароматты хлортуынды винил өндірісі. Берілген қосылыстарды комплексті түрде физика-химиялық анализ әдістерде қолдана отырып зерттеу жұмыстарын жүргізу. | 1 |
| 12 | Карбонильді қосылыстардың анализі (ацетальдегид, ацетон, метилэтилкетон, циклогексанон). |  |
| 13 | Этерификация өнімдерінің анализі (күрделі эфирлердің). |  |
| 14 | Азоты бар ароматты қосылыстар (нитро-,амино- және т.б.) анализ және сертификациясы. |  |
| 15 | Күкірті бар қосылыстар. Сульфоқышқылдар. |  |

**СӨЖ тақырыптары**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Апталар | Мазмұны | Бақылау формасы |
| 1. | Органикалық синтезде шикізат ретінде мұнайды өңдеу өнімдері. | Доклад |
| 2. | Негізгі органикалық синтезде қолданылатын органикалық қосылыстар. | Доклад |
| 3. | Полиамидтер өндірісіндегі капролактам – мономердің алынуы. | Доклад |
| 4. | Өндірістік органикалық синтезде еріткіштердің алынуы. | Доклад |
| 5. | Бояғыштар, дәрілік, хош иісті және т.б. заттар алуға арналған жартылай өнімдер. | Доклад |
| 6. | Органикалық бояғыштар. Хромофорлы жүйе. Бояғыштың талшыққа ұқсастығы туралы түсінік. Бояғыштардың химиялық классификациясы ( Хромофорлы жүйеге ұқсастығы бойынша). | Доклад |
| 7. | Ацетон алу мысалында шикізаттың химиялық табиғатының өндірістің өнеркәсіптік тәсіліне әсері. | Доклад |
| 8. | Нәзік органикалық синтездің қолданылу аймағы: дәрілік заттар. | Доклад |
| 9. | Жаңа дәрілік заттарды алудың перспективті жолдары.  Химико- фармацевтикалық өнеркәсіпке арналған шикізат өндірісінің ерекшеліктері. Негізгі химиялық реакциялар бойынша препараттардың классификациясы. | Доклад |
| 10. | Нәзік органикалық синтездің қолданылу аймағы: хош иісті заттар. | Доклад |
| 11. | Нәзік органикалық синтездің қолданылу аймағы: тағамдық және дәм бергіш заттар. | Доклад |
| 12. | Нәзік органикалық синтездің қолданылу аймағы: өсімдіктерді қорғау заттары. | Доклад |
| 13. | Нәзік органикалық синтездің қолданылу аймағы: бояғыштар. | Доклад |
| 14. | Органикалық пигменттер. Лак бояу өнеркәсібінде ( майлы бояғыштар), полиграфияда, пластмасса бояуда, резеңке бұйымдарының өндірісінде қолданылуы. | Доклад |
| 15. | Нәзік органикалық синтездің қолданылу аймағы: детергенттер. | Доклад |

**Лабораториялық жұмыстардың тақырыптары.**

№1. Аминдеу реакциялары. Оксимациклогексан синтезі.

№2. Тотықсыздану реакциясы. Нитробензолды темірмен тотықсыздандыру арқылы анилин алу.

№3. Азобояғыштар синтезі. Қызыл бояғыш алу.

№4. Қанықпаған алифатты альдегидтердің ароматты аминдермен конденсациясы. Хинолин алу.

№5. Толуолсульфоқышқыл синтезі.

**ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ**

**Негізгі:**

1. Шайкұтдінов Е.М., Төреханов Т.М., Шәріпханов А.Ш. Органикалық химия. Алматы: Білім, 1999.
2. Утелбаева А., Утелбаев Б. Органикалық химия. Гетерофункционалды қосылыстар. Химия 5. Алматы, 2007
3. Утелбаева А., Утелбаев Б. Органикалық химия. Көмірсутектер және синтез жолдары. Химия 4. Алматы, 2007
4. Ескаиров М.Е., Әзербаев Е.Н. Органикалық химия. Алматы: Білім, 1981
5. Сейтқалиев Қ. Органикалық химия. Алматы: Қайнар, 1993
6. Травень В.Ф. Органическая химия. М:Академкнига, 1,2 2004.
7. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия, Москва.- 2005.

**Қосымша :**

1. Соколов Р.С. Химическая технология. М.:Валдос, 2 том. 2003
2. Моррисон Р., Бойд Р. Органическая химия. М:Мир, ВШ, 1990
3. Шабаров Ю.С., Органическая химия. М.:Химия, т.1,2, 1994
4. Нейланд О.Я. Органическая химия. М.:Высшая школа, 1990

12. Органический синтез: Учебное пособие для студентов/ под ред. Н.В.Васильева, Т.А.Смолина. М.:Просвещение, 1986

**ПӘННІҢ АКАДЕМИЯЛЫҚ САЯСАТЫ**

Жұмыстардың барлық түрін көрсетілген мерзімде жасап тапсыру керек. Кезекті тапсырманы орындамаған, немесе 50% - дан кем балл алған студенттер бұл тапсырманы қосымша кесте бойынша қайта жасап, тапсыруына болады. Орынды себептермен зертханалық сабақтарға қатыспаған студенттер оқытушының рұқсатынан кейін лаборанттың қатысуымен қосымша уақытта зертханалық жұмыстарды орындауға болады. Тапсырмалардың барлық түрін өткізбеген студенттер емтиханға жіберілмейді

Бағалау кезінде студенттердің сабақтағы белсенділігі мен сабаққа қатысуы ескеріледі. Толерантты болыңыз, яғни өзгенің пікірін сыйлаңыз. Қарсылығыңызды әдепті күйде білдіріңіз. Плагиат және басқа да әділсіздіктерге тыйым салынады. СӨЖ, аралық бақылау және қорытынды емтихан тапсыру кезінде көшіру мен сыбырлауға, өзге біреу шығарған есептерді көшіруге, басқа студент үшін емтихан тапсыруға тыйым салынады. Курстың кез келген мәліметін бұрмалау, Интранетке рұқсатсыз кіру және шпаргалка қолдану үшін студент «F» қорытынды бағасын алады.

Өзіндік жұмысын (СӨЖ) орындау барысында, оның тапсыруы мен қорғауына қатысты, сонымен өткен тақырыптар бойынша қосымша мәлімет алу үшін және курс бойынша басқа да мәселелерді шешу үшін оқытушыны оның келесі офис-сағаттарында таба аласыз:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Әріптік жүйе бойынша бағалау | Балдардың сандық эквиваленті | % мәні | Дәстүрлі жүйе бойынша бағалау |
| А | 4,0 | 95-100 | Өте жақсы |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Жақсы |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 | Қанағаттанарлық |
| С | 2,0 | 65-69 |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| F | 0 | 0-49 | Қанақаттанарлықсыз |
| I  (Incomplete) | - | - | Пән аяқталмаған  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| P  (Pass) | **-** | **-** | «Есептелінді»  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| NP  (No Рass) | **-** | **-** | « Есептелінбейді»  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| W  (Withdrawal) | - | - | «Пәннен бас тарту»  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| AW  (Academic Withdrawal) |  |  | Пәннен академиялық себеп бойынша алып тастау  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| AU  (Audit) | - | - | « Пән тыңдалды»  *(GPA есептеу кезінде есептелінбейді)* |
| Атт-ған |  | 30-60  50-100 | Аттестатталған |
| Атт-маған |  | 0-29  0-49 | Аттестатталмаған |
| R (Retake) | - | - | Пәнді қайта оқу |

Кафедра мәжілісінде қарастырылды

*№ \_\_\_ хаттама «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013\_ ж.*

**Кафедра меңгерушісі Әбілов Ж.Ә.**

**Дәріс оқушы Дюсебаева М.Ә.**

**Зертханалық жұмыс №1**

**Оксимациклогексанонды алу.**

***Жұмыс мақсаты:*** Капролактам алудағы аралық өнім оксимациклогексанонды синтездеу. Зат шығымын анықтау.

***Реактивтер:***

Гидроксиламин тұзқышқылды 7г

Натрий ацетаты 10г

Су 30мл

Циклогексанон 7,5мл

***Құрал жабдықтар:***

Конусты колба (100 мл көлемді)

Сулы баня

Бюхнер воронкасы

***Анықтау жолы:***

Көлемі 100мл конусты колбаға 7г тұзқышқылды гидроксиламинді, 10г кристалды натрий ацетатын 30мл суда ерітеді. Алынған ерітіндіге 5мин бойы 7,5мл циклогексанон(1,5мл мөлшермен) қосып, араластырады. Колбаны шайқаймыз сол кезде жылу бөлінеді. Өздігінен жылу тоқтағанда, колбаны қақпамен жауып, 3мин бойы шайқайды. Ары қарай реакциялық қоспаны сумен суытқанда оксимациклогексанон тұнба пайда болады. Оны Бюхнер воронкасынан өткізеді. Содан соң оны суық судың кішкентай мөлшерімен фильтрда жуып, шыны пробкамен сығады және ары қарай фильтр қағазының арасында ауада кептіреді. Шығымы 5г.

**Зертханалық жұмыс №2**

**Анилилин алу**

Мақсаты: Нитробензолды темірмен тотықсыздандыру арқылы анилин алу.

Реактивтер:

* Нитробензол – 10,3 мл
* Темір (ұсақ ұнтақ) – 20 г
* Тұз қышқылы (d20 = 1.18 г/мл) – 90 мл
* Калий гидроксиді
* Диэтил эфирі
* Натрий хлориді

Құрал-жабдықтар: жалпақ түпті колба 500 мл, тоңазытқыш, сулы баня.

Экспериментальді бөлім:

Көлемі 500 мл жалпақ түпті колбаға 10,3 мл нитробензол және 20г темір ұнтағын саламыз. Содан кейін аз аздап шамамен 1-2 мл-ден концентрлі HCl қосамыз. Қышқылды әр қосқан сайын колбаны резина тығынмен жабамыз. Ол тығынға шыны трубка 20-30 см немесе ауа тоңазытқышы салынады және колбаны жақсылап араластырады. 20 мл HCl қосылған кезде оның қалған көлемін (70 мл) 8-10 мл мөлшермен қосуға болады. Егер тотықсыздану қарқынды жүрсе колбаны сумен суытады. Барлық қышқылды қосқан соң колбаны қайнап тұрған сулы моншада араластыра отырып 30 мин бойы қыздырады. Нитробензолдың иісінің болмауы реакцияның болмауы реакцияның аяқталғанын білдіреді. Одан соң қоспаға 40 мл суға 30 г натрий гидроксиді болатындай қосады. Сол кезде орта күшті сілтілік болу керек. Сілті ерітіндісін соңынан айдауға бәрі дайын болғанда қосады, әйтпесе анилиннің көп бөлігі ұшып кетеді. Ыстық реакционды массадан анилинді сулы буда айдайды. Қабылдағышта сулы эмульсия жиналады, біраздан соң ол бөлінеді. Тоңазытқыштан мөлдір дистиллят аққанда, сұйықтықтың 80мл айдайды. Анилин суда ерігендіктен оны сулы ерітіндіде толық бөлу үшін оны NaCl қосады. Тұзды араластыру арқылы ерітіп, эфирмен анилинді алады. Біріктірілген эфирлер қоспасын калий гидроксиді бөліктерімен кептіреді де Реакцияның аяқталуы иодкрахмалды катализбен тексеріледі. Реакциялық қоспаны диазоттау аяқталған соң, араластыру арқылы 00С қа дейін суытылған сілтілік ерітінді β нафтолы бар, (3,8 г β- нафтол мен 2,6 г NaOH; 100 мл су) химиялық стаканға құямыз. Екі сағаттан соң қоюлатылған қою-қызыл түсті массаға тең көлемді су қосып, ерігенше қайнатып, фильтрлейміз.Баяю суыту нәтижесінде фильтраттан , бояғыштың кристалды тұнбасы бөлінеді. Оны сорып, 30-400С кептіреді. Шығым 1г.

**№3 Лабораториялық жұмыс.**

Азобояғыштар синтезі.

Қызыл берік бояғыш алу.

**Жұмыстың мақсаты**: қызыл берік бояғышты синтездеу.

**Реактивтер:**

Нафтионат натрия – 5,6г

Нитрит натрия – 1,7г

β – нафтол – 3,8г

Күкірт қышқылы (d20=1,84 г/мл)

Натрий гидроксиді – 2,6г

Натрий хлориді

Мұз

**Құрал-жабдықтар**: конусты колба – 200мл, сулы монша, фильтр.

**Экспериментальды бөлім.**

200 мл сыйымдылығы бар конусты колбада 5,6г натрий нафтионатын және 1,7г натрий нитритін 75 мл суда ерітеміз. Алынған қоспаны мұзды суда (0°С) суытамыз да, араластырғышпен араластыру арқылы күкірт қышқылының сұйытылған ерітіндісін (3 мл конц. Н2SO4, 25 мл су) қосамыз. Диазоқосылыстар ашық-сары кристалл түрінде бөлінеді. Диазоттау реакциясы жүру үшін бірнеше сағат қажет (0°С дейін үнемі суыту).

***№4 лабораториялық жұмыс***

**Хиналин алу**

***Жұмыстың мақсаты***: Бояғыштар синтезі үшін аралық өнім алу

***Реактивтер:*** Анилин 10,6мл

Глицерин 42,5г

Күкірт қышқылы (d20= 1.84г/мл) 11мл

Темір сульфаты 5г

Нитробензол 11мл

Натрий гидроксиді

Натрий нитриті

**Құрал-жабдықтар:** Дөңгелек түпті колба 0,5 -1л; кері тоңазытқыш; сулы монша;

**Анықтау әдісі:**

0,5-1л сыйымдылықты кері тоңазытқышпен жалғанған дөңгелек түпті колбаға 5г темір сульфатын салып, үстіне 42,5 глицерин мен 10,6 мл жаңа дайындалған нитробензол, 11мл концентрленген күкірт қышқылын құямыз. Қоспаны жақсылап араластырып, қайнағанға дейін торда қыздырады. Реакциялық қоспада көпіршіктер пайда бола бастаған уақытта (қайнау нүктесі), қыздыруды тоқтатады. Кейін реакция жүреді. Қоспа қайнап болған соң, қайнатуды жаңғыртып, 2,5 сағат қайта қайнатады. Кейін қоспа 1000С дейін суытылып, су буында одан реакцияға түспеген нитробензол айдалады. Айдауды дистиллятқа майлы тамшылар түсу тоқтаған соң тоқтатамыз. Айдауды тоқтатқан соң, колбаны суытып, 57 мл 40% натрий гидроксид ерітіндісін қосамыз да, хинолинмен реакцияға түспейтін анилиннің барлығы айдалғанша, сулы баняда айдауды жүргіземіз. Алынған дистиллятты 14мл конц.күкірт қышқылында қышқылдаймыз. 5 С дейін суытып, азотқышқылын реакцияға түсетіндей 10% натрий нитритінің ерітіндісін қосамыз. (иодкрахмалды қағаз көгергенше). Анилин азотталады да, хинолин өзгеріске түспейді. Сулы баняда реакциялық қоспаны диазоқосылыстың фенол мен азот бөлінгенше жүргіземіз. Қыздыруды азоттың толық бөлінгенше жүргізе береміз. Алынған ерітінді натрий гидроксидімен сілтілейді. Бөлінген хинолинді сулы баняда айдайды. Дистиллятты эфирмен экстрактілеп, эфир ерітіндісін натрий гидроксидінің түйірімен кептіреміз. Кепкен эфир ерітіндісін сулы баняда, эфир бөлінгенше айдаймыз. Содан, сулы тоңазытқышты ауа (воздушный) тоңазытқышқа алмастырып, аздап спирт шамда хинолин бөлінгенше қыздырамыз. Хинолин шығымы – 10г.

***Лабораториялық жұмыс № 5***

**п- толуолсульфоқышқылын алу**

**Жұмыстың мақсаты:** п- толуолсульфоқышқылын алу- хош иісті заттарды алудағы пиненнің гидратациясының катализаторы.

**Реактивтер:**

Толуол 45 мл

Күкірт қышқылы (d20=1,84 г/мл) 8 мл

Тұз қышқылы (d20=1,19 г/мл)

Натрий гидроксиді (қатты)

Күміс өндіріс (1% ерітіндісі)

**Құрал-жабдықтар:**

Дөңгелек түпті колба 200 мл

Кері тоңазытқыш

Майлы баня

Су аулағыш

Шыны фильтр

Эксикатор

**Эксперимент алды бөлімі**

200 мл-лік дөңгелек түпті колбаны су аулағышпен жалғап, кері тоңазытқышпен жабдықталған 45 мл толуолмен 8 мл концентрленген күкірт қышқылын құяды. Аулағыштың төменгі бөлігін алдын-ала толуолмен толтырылады. Колбаға қайнатқыштар салып, реакционды массаны 5-6 сағат майлы баняда 160 0С температурада қайнатады. Реакция кезінде бөлінетін су толуолмен айдалады, олардың буы тоңазытқышта конденсирленіп су аулағышқа түседі. 5 сағат қайнатқаннан кейін аулағышта 3,5 мл су жиналады және реакцияны аяқталды деп санауға болады. Қыздырылған реакционды массаны суытып, 2,5 мл су қосады. Реакция өнімі қайта кристалданады. Толуолды төгіп, шыны фильтрлі воронкадан шыны пробкамен сыға отырып кристалдарды бөліп алады. Қосалқы өнім о-толуолсульфоқышқылы фильтратта қалады. Алынған п-толуолсульфоқышқылының гидратын аз мөлшердегі суда (15-20 мл) ерітеді және концентрленген тұз қышқылының үш көлемін қосады. Ерітіндіні мұзды суда салқындатып, түзілген кристалдарды шыны фильтрлі воронкада сүзіп, аз мөлшердегі салқын концентрленген тұз қышқылымен жуады. Бұл тазалауды екі рет қайталайды. П-толуолсульфоқышқылының моногидратын эксикаторда кептіріп, қатты натрий гидроксидінің үстінде тұз қышқылының кеткенінше кептіреді (күміс нитратымен тексереді). *П-толуолсульфоқышқылының шығымы 8 г.*