

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника
Інститут природничих наук
Кафедра неорганічної та фізичної хімії

«Затверджено»

Проректор з навчальної роботи

_____ (Чобанюк В. М.)

«___» січня 2012 р.

Є.Р.Лучкевич

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
курсу «ХЕМІЯ БАРВНИКІВ»
для студентів напрямку «Хемія»

Затверджено

на засіданні науково-методичної
ради Інституту природничих наук
(протокол №1 від 12.01.2012р.)

Голова ради _____

(професор Грицуляк Б.В.)

«12» січня 2012р.

Затверджено

на засіданні

кафедри неорганічної та фізичної
хімії (протокол №5 від 15.12.2011р.)

Завідувач кафедри _____

(професор Сіренко Г.О.)

«12» січня 2012р.

УДК 668.8 (075.8)

Матківський М.П., Лучкевич Є.Р. Навчальна програма курсу «Хемія барвників». – Методична розробка. – Івано-Франківськ: Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2011. – 12 с.

Репрезентовано навчальну програму курсу «Хемія барвників». Програма містить теоретичну частину та програму лабораторних занять.

Навчальна програма призначена для підготовки студентів за спеціальністю «Хемія» в університетах класичного типу. Літ. джерел 17.

Рецензент

Мазена М.А. – професор, доктор медичних наук, професор катедри біохемії та біотехнології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.

© Катедра неорганічної та фізичної хемії
Прикарпатського національного університету
імені Василя Стефаника
© Матківський Микола Петрович
© Лучкевич Євген Романович

Передмова

Предметом хімії барвників є вивчення методів їх хімічного синтезу і залежності між хімічною будовою та здатністю поглинати і перетворювати світлову енергію, закріплюватися на різних тілах і стійкістю забарвлених матеріалів до зовнішніх впливів (світло, тепло, хімічні реагенти тощо). Колір барвника зумовлений наявністю у його молекулі хромофорної системи - достатньо розвинутої відкритої або закритої системи спряжених кратних зв'язків та пов'язаних з нею електродонорних і (або) електроноакцепторних замісників.

Хімія барвників тісно пов'язана з іншими галузями тонкого органічного синтезу - виробництвом лікарських препаратів, кінофотоматеріалів, синтетичних ароматичних засобів, хімічних засобів, які використовують ті ж методи органічного синтезу.

Розвиток і удосконалення їх виробництва вимагає глибоких знань способів синтезу барвників, тому даний курс введений в програму підготовки спеціалістів з хімії у Прикарпатському університеті імені Василя Стефаника, що зумовлено ще й спеціалізацією у регіональному розподілі праці.

Програма курсу містить перелік основних питань з хімії барвників, які необхідні майбутнім фахівцям з хемії, і призначена для студентів четвертого курсу спеціальності «Хемія» (8 семестр). Основний матеріал викладений у лекціях та засвоюється лабораторних роботах. Вивчення курсу завершується заліком. До заліку допускається студент, який виконав усі лабораторні роботи і вчасно їх захистив. Для захисту робіт необхідно мати оформлені у відповідності до вимог звіти, у яких викладено хід виконання дослідів, пояснення результатів роботи та висновків з отриманих результатів, та знати відповіді на контрольні запитання, що знаходяться в інструкції до лабораторної роботи.

Теоретична частина

1. Класифікація барвників

Перші природні барвники (індиго, античний пурпур, шафран, алізарин). Перші синтетичні барвники (мовеїн, фуксин, індиго). Історія європейського та вітчизняного виробництва барвників. Хімічна класифікація барвників. Нерозчинні у воді барвники. Номенклатура барвників. Колірність як фізичне явище. Залежність кольору від хімічної будови.

2. Сировина для промисловості барвників

Основна органічна сировина для синтезу проміжних продуктів і барвників. Основні хімічні реакції, що лежать в основі синтезу напівпродуктів. Сульфоагенти та механізм реакції сульфування. Правило Армстронга і Вінна. Сульфування бензену, нафталену та β -нафтолу. Агенти нітрування та механізм реакції. Нітрування бензену, толуену та нафталену. Реакція хлорування. Хлоруючі агенти, каталізатори хлорування. Хлорування бензену, толуену, нафталену, антрахінону.

Реакція відновлення. Відновлення за А.Бешаном. Синтез *o*-толуїдину, *o*-анізидину, амінофенолів, *m*-фенілендіаміну. Отримання кислот Клеве. Відновлення сульфідами лужних металів. Відновлення в паровій та рідкій фазі воднем. Методи визначення аміносполук. Способи лужного плавлення. Отримання резорцину, *m*-амінофенолу, Аш-кислоти, Гама-кислоти, І-кислоти. Виробництво β -нафтолу.

3. Азобарвники

Будова, властивості, стійкість та шляхи отримання азобарвників. Механізм реакції діазотування, стійкість діазосполук. Найбільш поширені азоскладові. Реакція азосполучення. Сильно-, слабо- та середньоокислотні азобарвники. Синтез Кислотного чорного С. Металокомплексні барвники типу 1:1, 1:2, 2:3. Хромові азобарвники.

Прямі азобарвники: будова, властивості та характеристики. Найважливіші діаміни для синтезу прямих азобарвників: бензидин, діанізидин, 4,4'-діаміностильбен-2,2'-дисульфокислота, 4,4'-діамінодифеніл-

амін-2-сульфо кислота. Синтез Прямого чорного 2С. Прямі азобарвники - похідні карбаміду та *сим*-триазину. Вторинні азобарвники. Металовмістимі прямі азобарвники. Прямі азобарвники на основі стільбену.

Азопігменти і азолаки: особливості будови, синтез та властивості. Синтез Лаку оранжевого.

Азоїдні (холодні) барвники. Стійкі солі діазосполук (діазолі). Діазо-аміноли.

Дисперсні азобарвники: будова, особливості та характеристики. Приклади синтезу дисперсних азобарвників.

Азобарвники, розчинні в органічних розчинниках (органозолі). Жиророзчинні, спирторозчинні органозолі та капрозолі.

4. Активні азобарвники

Будова, властивості та назви азобарвників. Вінілсульфонові активні азобарвники на основі сірчанокислового ефіру 4β-оксіетилсульфоніл-2-аміноанізоли. Схема синтезу 4(3-оксіетилсульфоніл-2-аміноанізоли) сірчанокислового ефіру.

5. Арилметанові барвники

Особливості будови, властивості та області застосування арилметанових барвників. Діарилметанові барвники. Діамінотри-арилметанові барвники. Поняття про лейкополуки. Триаміно-триарилметанові барвники. Окситриарилметанові барвники. Фенолфталеїн. Ксантенові барвники. Акридинові барвники. Лаки з основних арилметанових барвників і фосфорновольфрамомолібденової кислоти.

6. Хінонімінові барвники

Будова, властивості та способи отримання хінонімінових барвників. Тіазинові барвники. Метиленовий голубий. Оксазинові барвники. Азинові барвники. Нігрозин. Аніліновий чорний. Барвники для волосся та хутра.

7. Антрахінонові барвники

Будова, властивості та способи отримання антрахінонових барвників. Протравні, хромові та кислотні антрахінонові барвники. Антрахінонові

барвники, розчинні в органічних розчинниках. Активні антрахінонові барвники. Дисперсні антрахінонові барвники.

8.Індигоїдні барвники

Особливості будови, властивості та області застосування індигоїдних барвників. Способи отримання Індиго. Тіоіндигоїдні барвники. Симетричні та несиметричні індигоїдні барвники.

9.Сірчисті барвники

Шляхи отримання, будова та властивості сірчистих барвників. Види осірнення. Сірчисті барвники нерозчинні у воді. Розчинні у воді сірчисті барвники (тіозолі). Полімерні сірчисті барвники (інтіони).

10.Фталоціанінові барвники

Особливості будови та характеристики фталоціанінових барвників. Синтез фталоціанінових барвників з фталевої кислоти. Галогенопохідні фталоціаніну міді. Прямі та активні фталоціанінові барвники. Алціани - розчинні у воді фталоціанінові барвники. Поняття про фталоціаногени (фталоцени).

11.Поліметинові барвники

Будова та способи отримання поліметинових барвників. Поліметинові барвники на основі триметилбази і альдегіду Фішера.

12. Нітро- і нітрозобарвники

Особливості будови та характеристики нітро- і нітрозобарвників. Нафтоловий жовтий. Похідні 1-нітросо-2-нафтолу. Пігмент зелений.

13. Кубові барвники

Загальна характеристика кубових барвників. Кубові поліциклічні барвники. Ациламіноантрахінонові барвники. Антрахінонімінові барвники (антримиди).

14.Оптичні відбілювачі

Оптичні відбілювачі як клас білих барвників: принцип дії, відмінності і переваги від інших відбілювачів. Оптичні відбілювачі на основі стильбену.

Оптичні відбілювачі на основі кумарину. Виробничі характеристики та торгові назви оптичних відбілювачів.

15.Заключні операції виробництва барвників

Виділення і промивка барвників. Сушка і методи подрібнення барвників. Установка на тип. Випускні форми синтетичних барвників і пігментів. Заходи безпеки при виконанні заключних операцій виробництва барвників. Екологічні проблеми виробництв.

Практична частина

Перелік лабораторних робіт

1. Методи синтезу азобарвників.

Кислотний жовтий метаніловий. Кислотний жовтий КМШ. Кислотний коричневий. Аніонний чорний для шкіри. Кислотний темно-коричневий.

2. Методи синтезу активних азобарвників.

Активний жовтий 2ЧТ. Активний оранжевий ЖТ. Активний чорний 4СТ. Активний червоно-коричневий 2ЧТ. Активний червоно-фіолетовий 2ЧТ. Активний фіолетовий 4Ч.

3. Методи синтезу пігментів.

Пігмент червоний Ж. Лак оранжевий. Пігмент ясно-червоний. Пігмент зелений. Тонер основний фіолетовий. Лак основний зелений.

4. Методи синтезу триарилметанових барвників.

Фенолфталеїн. Флуоресцеїн.

5. Методи синтезу антрахінонових барвників.

Хінізарин.

6. Методи синтезу фталоціанінових барвників.

Блакитний фталоціаніновий.

Вимоги до заліку

Оцінювання студентів проводиться за накопичувальною системою. Максимальна кількість балів, які студент може набрати впродовж навчального семестру складає – 100 балів. Підсумкова оцінка обчислюється як сума поточного оцінювання (до 50 балів) і оцінки за складання заліку (до 50 балів)

Поточне оцінювання складається як сума оцінок за виконання лабораторних робіт і включає перевірку готовності студента до проведення лабораторної роботи, оцінку отриманих результатів синтезу та захисту лабораторної роботи.

Студенти, які не виконали лабораторних робіт і за результатами поточного оцінювання набрали менше 25 балів до заліку не допускаються.

Залік проходить як контрольна письмова робота, яка включає два теоретичні питання, розв'язок контрольного завдання щодо реалізації схеми перетворення вихідної сполуки до отримання кінцевого продукту та умов проведення певних стадій процесу.

За необхідності уточнення результатів оцінювання або за вимогою студента, іспит може бути доповнений співбесідою.

Рекомендована література

1. Венкатараман К. Химия синтетических красителей. Пер. с англ./Под ред. Б.А.Порай-Кошица. Т.1. – Л.: Госхимиздат, 1956. – 803 с.
2. Венкатараман К. Химия синтетических красителей. Пер. с англ./Под ред. Н.С.Вульфсона. Т.1. – Л.: Госхимиздат, 1957. – 860 с.
3. Химия синтетических красителей /Под ред. К.Венкатарамана. Пер. з англ./Под ред. Л.С.Эфроса. – Л.: Химия. – Т. 3, 1974. – 464 с.; Т. 4, – 1975. – 487 с.; Т. 5, 1977. – 432 с.; Т. 6, 1977. – 464 с.
4. Степанов Б.И., Введение в химию и технологию органических красителей: – М.: Химия, 1984. – 592с.
5. Порай-Кошиц Б.А., Азокрасители. – Л.: Химия, 1972. – 160 с.
6. Введение в фотохимию органических соединений /Под ред. Г.О.Беккера. Пер. з нем. /Под ред. А.В.Ельцова. – Л.: Химия, 1976. – 379 с.
7. Горелик М.В., Эфрос Л.С. Основы химии технологии ароматических соединений . – М.: Химия, 1992. – 624 с.
8. Мищенко Г.Л., Вацуру К.В., Синтетические методы органической химии. – М.:Химия.1992.
9. Гуревич Д.А. Переработка отходов в промышленности полупродуктов и красителей. – М., Химия, 1980. – 158 с.

