

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Факультет природничих наук
Кафедра хімії

**Методичні вказівки і інструкція до виконання лабораторної роботи
№ 1-10
з курсу «Хімія високомолекулярних сполук»**

.

Затверджено на засіданні кафедри Хімії
(протокол № від “ ” _____ 2018 р.)
Завідувач кафедрою _____ Миронюк І.Ф.
Підготував _____ Курта С.А., Микитин І. М.

**Івано-Франківськ
2018**

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 1

1. ТЕМА: Реакції полімеризації. Полістирол.
2. МЕТА: Використовуючи 5 г стиролу добути полістирол полімеризацією в

блоці. **3.РЕАКТИВИ ТА**

ОБЛАДНАННЯ:

- 3.1. Стирол (свіжоперегнаний)- 5 г, або 5.5 мл (0,048моля);
- 3.2. Пероксид бензоїлу- 0,05 г;
- 3.3. Пробірка (150- 75 мл)- 1;
- 3.4. Водяна баня.

4. ЗМІСТ РОБОТИ.

- 4.1. Одержання полістиролу полімеризацією в блоці.

411. МЕТОДИКА РОБОТИ:

В широку пробірку вводять 5 г стиролу, додають 0.05 г пероксиду бензоїлу, обережно нагрівають пробірку на водяній бані протягом 1- 1.5 години. Утворюється скловидний полімер.

Обережно! Пероксид бензоїлу вибухонебезпечний!

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Практичне значення в житті і діяльності людини полімерних сполук.
2. Дати пояснення: що таке полімер, мономер, олігомер, співполімер, ступінь полімеризації, структурна ланка? Як визначається молекулярна маса полімеру[^]
3. Фізичні властивості полістиролу, його використання.
4. Правила техніки безпеки при виконанні цієї роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Літковець О,К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу " Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).
2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.

3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.
4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторні роботи №1-10)
5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 2

1. **ТЕМА:** Реакції полімеризації. Поліметилметакрилат.
2. **МЕТА:** Використовуючи 5 г метилметакрилату добути поліметилметакрилат.

3. РЕАКТИВИ ТА ОБЛАДНАННЯ.

- 3.1. Метилметакрилат- 5 г (0,05 моля);
- 3.2. Персульфат амонію - 1 г (0,004 моля);
- 3.3. Тригорла колба (250 мл) з мішалкою;
- 3.4. Зворотній холодильник;
- 3.5. Крапельна лійка;
- 3.6. Водяна баня.

4. ЗМІСТ РОБОТИ.

- 4.1. Одержання поліметилметакрилату полімеризацією в присутності ініціатора - персульфат амонію.

4.2. МЕТОДИКА РОБОТИ:

У тригорлій колбі (250 мл) з мішалкою, зворотнім холодильником і крапельною лійкою розчиняють 1 г персульфату амонію в 100 мл води. Колбу поміщають у водяну баню, нагріту до 80 °С, краплинами, при енергійному перемішуванні, додають 5 г свіжоперегнаного метилметакрилату. Нагрівають і перемішують протягом 4 годин.

Потім через емульсію пропускають водяну пару до коагуляції полімеру. Осад полімеру відфільтровують, промивають водою і сушать на повітрі.

Якщо полімер не осаджується при пропусканні пари то додають невелику кількість 10 % -го розчину хлориду натрію. У цьому випадку полімер промивають водою до від'ємної реакції на хлорид-йон.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТІННЯ

1. Наведіть приклади природних і синтетичних полімерних сполук.
2. Реакції полімеризації, її види.
3. Під час полімеризації 5 г метилметакрилату було одержано 80 % полімеру - знайти його масу. Складіть його схему одержання з пропілену.

ЛІТЕРАТУРА

1. Літковець О.К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу " Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).
2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник,

- рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.
 4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторні роботи №1-10)
 5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
 6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 3

1. **ТЕМА:** Реакція полімеризації.
2. **МЕТА:** Одержати співполімер стиролу з метилметакрилатом.
3. **РЕАКТИВИ ТА ОБЛАДНАННЯ:**

- 3.1. Метилметакрилат – 10 г (0.1 моль);
- 3.2. Стирол - 50 г (0.5 моль);
- 3.3. Персульфат амонію - 1,45 г;
- 3.4. Полівініловий спирт -2 г;
- 3.5. Хлорид натрію, 10 % - розчин - 100 г;
- 3.6. Колба круглодонна тригорла на 500 мл;
- 3.7. Холодильник Лібіха;
- 3.8. Крапельна лійка;
- 3.9. Термометр;
- 3.10. Лійка
Бюхнера;
- 3.11. Колба Бунзена;
- 3.12. Запобіжна склянка.

4.ЗМІСТ РОБОТИ.

- 4.1. Одержання сополімеру стиролу з метилметакрилатом.

4.11. МЕТОДИКА РОБОТИ:

У тригорлу колбу на 500 мл поміщають 2 г полівінілового спирту і 240 мл дистильованої води. Полівініловий спирт вводиться в реакцію в якості емульгатора.

До одержаного розчину додають 1,45 г персульфату амонію (ініціатор), і нагрівають вміст колби до 80 °С та додають краплинами з крапельної лійки суміш 50 г стиролу і 10 г метилметакрилату.

Реакція сополімеризації продовжується протягом п'яти годин. Після цього одержану емульсію руйнують при тій самій температурі, додаючи 10 % - розчин хлориду натрію до повного одержання сополімеру.

Після відстоювання сополімер відфільтровують на лійці Бюхнера, промивають водою і висушують.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Назвіть унікальні фізико-механічні властивості полімерів, від чого вони залежать?
2. Назвіть 4 основних типи співполімерів.
3. Наведіть реакції співполімеризації.
4. Охарактеризувати властивості вихідних речовин і продукції реакції.
Їх одержання в промисловості і використання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Літковець О.К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу " Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).
2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник,

- рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.
 4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторні роботи №1-10)
 5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
 6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 4

1. ТЕМА: Реакція полімеризації (полівінілацетат).
2. МЕТА: Одержати полівінілацетат, використовуючи 10 г вінілацетату.
3. РЕАКТИВИ ТА ОБЛАДНАННЯ:
 - 3.1. Вінілацетат - 10 г (0,116 моля);
 - 3.2. Пероксид бензоїлу – 0,1 г (0,0004 моля);
 - 3.3. Бензол - 10 мл;
 - 3.4. Ксилол - 150 мл;
 - 3.5. Круглодонна колба на 100 мл;
 - 3.6. Зворотний холодильник;
 - 3.7. Водяна баня;
 - 3.8. Сушильна шафа.

4. ЗМІСТ РОБОТИ.

- 4.1. Одержання полівінілацетату.

4.1.1. МЕТОДИКА РОБОТИ:

У круглодонну колбу на 100 мл із зворотним холодильником наливають 10г свіжоперегнаного вінілацетату і 10г бензолу, а потім додають 0,1г пероксиду бензоїлу і нагрівають протягом трьох годин на водяній бані при температурі 80 °С. Відтак бензольний розчин виливають в 100 мл ксилолу.

Полімер, що випав, відфільтровують, промивають ксилолом і сушать у вакуум-сушильній шафі при температурі 60 °С і 667 гПа(500 мм рт. ст.) протягом трьох годин, поступово знижуючи тиск до 133-267 гПа (100-200 мм рт. ст.).

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Як класифікують полімерні сполуки? Які належать до карболанцюгових, гетероланцюгових і елементорганічних полімерів?
2. Термопластичні та термореактивні полімери, їх властивості.
Наведіть приклади.
3. Запропонуйте схему одержання полівінілацетату з метану.

ЛІТЕРАТУРА

1. Літковець О.К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу " Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).
2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.

3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.
4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторні роботи №1-10)
5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 5

1. **ТЕМА:** Реакція полімеризації.
2. **МЕТА:** Одержати полівініловий спирт, використовуючи полівінілацетат і етанол.

3. РЕАКТИВИ ТА ОБЛАДНАННЯ:

- 3.1. Полівінілацетат - 5г;
- 3.2. Етанол - 36 мл;
- 3.3. Сірчана кислота (конц.) - 0.7 мл;
- 3.4. Тригорла колба на 100 мл;
- 3.5. Механічна мішалка;
- 3.6. Зворотний холодильник;
- 3.7. Термометр;
- 3.8. Водяна баня;
- 3.9. Вакуум-сушильна шафа.

4. ЗМІСТ РОБОТИ.

- 4.1. Одержання полівінілового спирту.

4.11 МЕТОДИКА РОБОТИ:

У тригорлу колбу на 100 мл з мішалкою, зворотним холодильником і термометром вносять 5 г полівінілацетату, розчиняють його на водяній бані у 36 мл спирту і доливають 0,7 мл сірчаної кислоти в 6 мл спирту. Суміш перемішують при 60 °С 10-15 год. (можна з перервами). Поступово осаджується полівініловий спирт, який відфільтровують, промивають спиртом до нейтральної реакції і висушують у вакуум-сушильній шафі при 30-40 °С і 667-800 гПа (500-600 мм рт. ст.). Якщо замість осаду утвориться гель, то його переводять в розчин, додаючи мінімальну кількість води, а відтак осаджують спиртом при нагріванні.

Полівініловий спирт застосовують для формування водорозчинних волокон, плівок, як емульгатор при виготовленні ліків, в радіотехнічній промисловості і т. д.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Синтетичні полімерні сполуки, їх одержання, властивості, використання.
Поліетилен, поліпропілен, полістирол, полівінілхлорид, флюоропласти
поліакрилати, фенолпласти, амінопласти і т. д.
2. Дайте характеристику будови, властивостей, використання природного полімеру
целюлози.
3. Натуральний каучук, його будова, властивості, використання. Що таке вулканізація?

ЛІТЕРАТУРА

1. 1, Літковець О.К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу " Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).

2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. П доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.
4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторні роботи №1-10)
5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Лясковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 6

- 1. ТЕМА:** Реакції поліконденсації.
2. МЕТА: Добути новолачну смолу, використовуючи 38 г фенолу та резольну смолу, використовуючи 8,4 г фенолу.

3. РЕАКТИВИ ТА ОБЛАДНАННЯ:

3.1. Для новолачної смоли:

3.1.1. Фенол -38 г;

3.1.2. Формалін 40 %- 15 г (15 мл);

3.1.3. Соляна кислота, концентрована -0,5 г (0, 42 мл);

3.1.4. Колба круглодонна на 500 мл;

3.1.5. Холодильник Лібіха;

3.1.6. Термометр;

3.1.7. Пробірки і чашка порцелянова;

3.1.8. Водяна баня;

3.2. Для резольної смоли:

3.2.1 Формалін 40% - 9,4 г (9,4 мл);

3.2.2. Фенол - 8.4 г;

3.2.3. Аміак 25 % - 0.6 г (0.6 мл);

3.2.4. Колба круглодонна на 100 мл;

3.2.5. Холодильник Лібіха;

3.2.6. Термометр;

3.2.7. Чашка порцелянова;

3.2.8. Водяна баня.

4. ЗМІСТ РОБОТИ. 4.1 Одержання новолачної смоли.

4.1. МЕТОДИКА РОБОТИ:

У круглодонну колбу на 500 мл поміщають 38 г фенолу, 15 мл 40 %-ного формаліну і змішують суміш до повного розчинення. Потім в колбу додають 0,42 мл соляної кислоти концентрованої і нагрівають суміш на водяній бані при 90-100 °С у витяжній шафі протягом 20-40 хвилин. Як тільки почнеться бурхлива реакція-нагрівання припиняють, а реакція при цьому продовжується самовільно. Після бурхливого періоду реакції знову продовжують нагрівання до тих пір, поки суміш не розділиться на два шари: верхній водний, а нижній - густий світло коричневий.

Вміст колби зливають в порцелянову чашку, дають відстоятись і зливають верхній водний шар. Рідку смолу, що залишилась в чашці промивають теплою водою до нейтральної реакції по метилоранжу і висушують, поступово нагріваючи до 200 °С.

4.2. Одержання резольної смоли.

4.2.1. МЕТОДИКА РОБОТИ:

У круглодонну колбу на 100 мл вносять 8,4 г фенолу, 9,4 мл 40 %-ного

формаліну, 0,6 мл 25 %-ного розчину аміаку і нагрівають суміш на водяній бані до 90 °С. Через 30-40 хвилин реакційна суміш мутніє і розділяється на 2 шари: верхній – водний і нижній – смоляний. Цю суміш нагрівають при 90 °С ще 1 годину, а потім переливають у порцелянову чашку, охолоджують і зливають водний шар.

Смоляний шар промивають водою до нейтральної реакції на лакмус і нагрівають на водяній бані протягом 30 хвилин при 60 °С. Одержаний у вигляді клейкої прозорої маси резол витримують ще 4-6 годин на повітряній бані при 75 °С. Утворюється тверда щільна смола-резит.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Реакції поліконденсації. Наведіть приклади, особливості.
2. Складіть схему одержання резиту з метану.
3. Правила роботи з фенолом, формаліном, розчинами хлорводневої кислоти та аміаку.

ЛІТЕРАТУРА

1. І Літковець О.К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу " Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).
2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.
4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторні роботи №1-10)
5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 7

1. ТЕМА: Реакції полімеризації.
2. МЕТА: Одержати епоксидний полімер ЕД- 20, використовуючи 16.2 г епіхлоргідрину.

3 РЕАКТИВИ ТА ОБЛАДНАННЯ:

- 3.1. 2.2- біс (4.4- дигідроксибеніл) пропан (діан)- 20 г (0,088 моля);
- 3.2. Епіхлоргідрин - 16, 2 г (0,175 моля);
- 3.3. їдкий натр- 7,8 г;
- 3.4. Трьохгорла колба;
- 3.5. Зворотній холодильник;
- 3.6. Мішалка;
- 3.7. Термометр;
- 3.8. Водяна баня;
- 3.9. Фарфорова мисочка;
- 3.10. Вакуум- сушильна шафа;

4 ЗМІСТ РОБОТИ.

- 4.1. Одержання епоксидного полімеру.

4.1.1. МЕТОДИКА РОБОТИ:

У трьохгорлій колбі на 250 мл із зворотнім холодильником, мішалкою і термометром розчиняють 5 г гідроксиду натрію у 45 мл води і при перемішуванні додають діан. Коли діан повністю розчиняється, додають невеликими порціями епіхлоргідрин. Суміш поступово (45 хв.) нагрівають на водяній бані при 75 С. Потім додають розчинені 2 г гідроксиду у 6 мл води і нагрівають 30 хв. при 80 С, Відтак доливають третю порцію гідроксиду натрію - розчин 0,8 г лугу в 25 мл води, підвищують температуру до 95 С і нагрівають ще 1 годину.

Смолоподібний продукт переносять у фарфорову мисочку і промивають декілька разів водою (50°С) до нейтральної реакції за фенолфталеїном. Продукт висушують у вакуум- сушильній шафі при температурі 90 С і вакуумі 667 гПа (500 мм рт. ст.).

Одержують полімер у вигляді в'язкої рідини.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Синтетичні іоніти. їх використання.
2. Синтетичні каучуки: полібутадієновий (СКБ та СКД); поліізопрен (СКІ); поліхлорпрен; бутадієн- стирольний (СКС); бутадієн- нітрильний (СКН). Одержання і властивості.
3. Практичне значення ЕД-20.

ЛІТЕРАТУРА

1. Літковець О,К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу " Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).
2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник,

- рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.
 4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторні роботи №1-10)
 5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
 6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

- 1. ТЕМА:** Реакції поліконденсації.
- 2. МЕТА:** Добути полідиметилсилоксан, використовуючи 10,3 г диметилдихлорсилану.

3. РЕАКТИВИ ТА ОБЛАДНАННЯ:

- 3.1. Диметилдихлорсилан - 10,3 г (0,0798 моля);
- 3.2. Триметилхлорсилан – 2,2 г (0,0202 моля);
- 3.3. Сірчана кислота, концентрована – 0,3 мл;
- 3.4. Хлорид барію, 10 % розчин - 12 мл;
- 3.5. Колба на 100 мл з мішалкою;
- 3.6. Водяна баня.

4. ЗМІСТ РОБОТИ.

- 4.1. Одержання полідиметилсилоксану.

4.1.1. МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ:

У колбі на 100 мл з мішалкою нагрівають суміш диметилдихлорсилану і триметилхлорсилану з 25 мл води протягом однієї години при 40- 60 °С. Потім температуру підвищують до 80-100 °С і суміш витримують ще 1 годину. Вміст колби охолоджують, додають при перемішуванні 0,3 мл сірчаної кислоти і знову протягом 1 години гріють на киплячій водяній бані. Гарячий продукт обробляють 10 %- ним розчином хлориду барію в кількості, еквівалентній кількості взятої сірчаної кислоти.

Осад сульфату барію відфільтровують. Полідиметилсилоксан відділяють від води і сушать на киплячій водяній бані до одержання прозорої маслянистої рідини.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Елементорганічні полімери, класифікація.
2. Сіліційорганічні полімери, їх практичне значення.

Література

1. Літковець О,К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу " Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).
2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. II доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво "Плай" ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С.

Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.

4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторны роботи №1-10)
5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Ляковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 9

1. ТЕМА: Реакції поліконденсації.
2. МЕТА: Добути карбамідоформальдегідну смолу, використовуючи 60 г карбаміду.

3. РЕАКТИВИ ТА ОБЛАДНАННЯ:

- 3.1. Карбамід – 60 г (1 моль);
- 3.2. Формальдегід 40 % -ний - 130 г (1.75 моля);
- 3.3. Уротропін - 3-4 г;
- 3.4. Щавлева кислота - 0,3 г;
- 3.5. Тригорла колба;
- 3.6. Мішалка;
- 3.7. Зворотній холодильник;
- 3.8. Термометр;
- 3.9. Колба плоскодонна на 100 мл;
- 3.10. Склянка на 100 мл;
- 3.11. рН- метр.

4. ЗМІСТ РОБОТИ.

- 4.1. Одержання продукту конденсації карбаміду і формальдегіду холодним способом.

4.11 МЕТОДИКА РОБОТИ:

Формалін загрузають у тригорлу колбу приладу і нагрівають із зворотнім холодильником до 30-35 °С. при перемішуванні додають уротропін (у вигляді 20-30 %-ного розчину) і через 5 хвилин визначають рН розчину. При досягненні рН 7,4- 8,2 поступово вводять в розчин карбамід, підтримуючи температуру реакційної суміші в межах 30-35 °С.

Коли карбамід розчиниться, додають щавлеву кислоту у вигляді 20 %-го водного розчину (рН середовища в межах 7,4- 8) і продовжують реакцію до вмісту в одержаному розчині полімеру 10-20 % вільного формальдегіду і рН 5,5-6.0 (при тій же температурі 30-35 °С). Реакцію проводять при постійному перемішуванні.

Підвищення температури під час конденсації вище 35 °С може викликати екзотермічну реакцію і утворення твердих нерозчинних продуктів (гель). Останні можуть також утворюватись при довгому зберіганні одержаного конденсаційного розчину навіть при кімнатній температурі за рахунок зниження вмісту в ньому вільного формальдегіду (відіграє роль стабілізатора) і зниження рН до 5,2 – 5,5 внаслідок протікання реакції Канніцаро і утворення кислоти.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Синтетичні волокна: капрон, амід, нітрон, лавсан, вінілон, хлорин, поліолефінові волокна; їх одержання та використання.
2. На виробництві " Оріана " одержують смолу, використовуючи метан. Складіть тему.

ЛІТЕРАТУРА

1. Літковець О.К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу " Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).

2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. П доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.
4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторні роботи №1-10)
5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Лясковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 10

1. ТЕМА: Реакції полімеризації. Поліакриламід.
2. МЕТА: Використовуючи 10 г акриlamіду отримати поліакриламід в розчиннику,

З РЕАКТИВИ

ОБЛАДНАННЯ:

3.1 Акриламід - 10 г:

- 3.1. Ізопропіловий спирт - 1,55 г;
3.2. Персульфат калію - 0,02 г;
3.3. Диоксид вуглецю або інертний газ;
3.4. Етиленгліколь - 1 г;
3.5. Колба трьохгорла;
3.6. Зворотній холодильник;
3.7. Механічна мішалка;
3.8. Термометр;
3.9. Водяна

баня;

4. ЗМІСТ РОБОТИ.

4.1. Одержання поліакриlamіду в розчиннику.

411 МЕТОДИКА РОБОТИ:

80 мл дистильованої води, заливають в колбу прибору, добавляючи ізопропіловий спирт, персульфат калію. Після розтворення солі вливають мономер і перемішують розчин, нагріваючи його на водяній бані при 60 С на протязі 2 годин.

Визначають в'язкість отриманого розчину полімеру і використовують в якості клею для паперу.

КОНТРОЛЬНІ ЗАПИТАННЯ

1. Характеристика властивостей акриlamіду та поліакриlamіду.
2. Скласти схему одержання поліакриlamіду з пропілену.

ЛІТЕРАТУРА

1. Літковець О.К. Похмурська М.В. Полімерні сполуки. Методичні вказівки з курсу "Органічна хімія": - Львів: ДУЛП. 1996 (с. 53).
2. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія і технологія ВМС, навчальний посібник, рекомендовано МОН України, Івано-Франківськ: Видав. «Плай» ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. –291 с., ISBN 966-640-164-9. П доповнене видання. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні, № 25394 від 20.08.2008р.
3. Курта С.А. Хімія і технологія хлорорганічних сполук. Монографія. Видавництво "Плай" ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника Підп. до друку 30.12.2008., опуб. 12.03.2009 р.,-262 с. тираж 300 шт., 76000, м. Івано-Франківськ, вул. С. Бандери 1, свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір в Україні № 30576 від 08.10.2009 р.

4. Інструкції до лабораторних робіт по хімії високомолекулярних сполук, (Лабораторны роботи №1-10)
5. Стельмах Г.І., Микитин І.М., Курта С.А., Лясковська М.Р., Методичні вказівки до лабораторних та практичних робіт з курсу «Хімія ВМС». МОН ДВНЗ «Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника, Івано-Франківськ 2019, 92 с.
6. Ю.П.Гетьманчук, М.М.Братичак. Хімія та технологія полімерів, підручник. — Львів.: Бескид Біт, 2006 – 496 с.