

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ
ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З КУРСУ «СИНТЕЗ ТА МЕТОДИ
ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЛІМЕРІВ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ НАПРЯМУ
6.051301 «ХІМІЧНА ТЕХНОЛОГІЯ»

Затверджено на засіданні кафедри хімічної
технології високомолекулярних сполук
Протокол № 12 від 25.05.12

Дніпропетровськ УДХТУ 2013

Методичні вказівки для виконання самостійних робіт з дисципліни: «Синтез та методи дослідження полімерів» для студентів IV курсу по напрямку 6.051301 «Хімічна технологія» / Укл. М.В. Бугрим, М.Я. Кузьменко, С.М. Кузьменко. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2013. – 20 с.

Укладачі : М.В. Бугрим
М.Я. Кузьменко, д-р хім. наук;
С.М. Кузьменко канд. хім. наук;

Відповідальний за випуск М.Я. Кузьменко, д-р хім. наук

Навчальне видання
Методичні вказівки
до самостійної роботи
з курсу “Синтез та методи дослідження полімерів”
для студентів напряму 6.051301
“Хімічна технологія”

Укладачі: БУГРИМ Марина Вадимівна,
КУЗЬМЕНКО Микола Якович,
КУЗЬМЕНКО Світлана Миколаївна

Авторська редакція

Підписано до друку 25.02.13. Формат 60×84 1/16. Папір ксерокс. Друк різнограф.
Умов.-друк. арк. 0,91.Облік.-вид. арк. 0,96. Тираж 80 прим. Замовлення №206.
Свідоцтво ДК №303 від 27.12.2000.

ДВНЗ УДХТУ, 49005, м. Дніпропетровськ-5, просп. Гагаріна, 8.

Видавничо-поліграфічний комплекс ІнКомЦентру

ЗМІСТ

	Стор.
ПЕРЕДМОВА	4
1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ	4
2. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА ЛІТЕРАТУРА	5
3. РОБОЧА ПРОГРАМА І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ	6
4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЗА ТЕМАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДЕНІ НА ЛЕКЦІЯХ	10
5. ПЕРЕЛІК ТЕМ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ	10
6. ЗМІСТ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ	11
7. ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ	11
8. ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ	14

ПЕРЕДМОВА

Предмет навчальної дисципліни «Синтез та методи дослідження полімерів» охоплює наступні основні об'єкти: методи синтезу, виділення, ідентифікації та дослідження властивостей полімерів

Мета навчальної дисципліни – підготовка спеціалістів по технології високомолекулярних сполук, які мають знання керування технологічними і науково-дослідними процесами отримання полімерів заданої якості та володіють методами фізико-хімічного інструментального дослідження властивостей полімерів. Вивчення дисципліни полягає у поглибленні знань забезпечення якості отриманих полімерів, якості мономерів, методу контролю процесів на проміжних стадіях виробництва, об'єднання теоретичних закономірностей процесів полімеризації, поліконденсації та хімічних перетворень полімерів з технологічними методами їх отримання в лабораторних умовах.

Дисципліна «Синтез та методи дослідження полімерів» є дисципліною професійного спрямування. Дисциплінами, що забезпечують цей курс є «Хімія мономерів», «Хімія і фізика ВМС», «Технологія ВМС», «Загальна та неорганічна хімія» (розділи «Властивості неорганічних сполук», «Пероксиди», «Комплексні сполуки»), «Органічна хімія», «Аналітична хімія» (розділи «Функціональний аналіз органічних сполук», «Спектральні методи аналізу органічних сполук», «Електрохімічні методи аналізу органічних сполук»), «Опір матеріалів» (розділ «Деформація та міцність матеріалів»).

1. ЗАГАЛЬНІ МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

1.1. ЗНАТИ:

1.1.1. Варіанти і оптимальні умови реалізації теоретичних закономірностей процесів полімеризації, поліконденсації, полімераналогічних перетворень в умовах технологічного і науково-дослідного виготовлення певного полімеру.

1.1.2. Поняття, визначення, терміни.

1.1.3. Механізм і причини реалізації процесів деструкції, тверднення, гідролізу та ін. в конкретних умовах отримання і дослідження полімерів.

1.1.4. Способи виділення полімерів, залежно від методу проведення синтезу.

1.1.5. Принципи очищення, сушки і стабілізації полімерів.

1.1.6. Теоретичні основи впливу різних факторів на властивості полімерів.

1.1.7. Основи теорії фракціонування полімерів.

1.1.8. Вплив будови і структурних особливостей полімерів на їх фізико-механічні властивості.

1.1.9. теоретичні основи фізико-хімічних і механічних методів аналізу полімерів.

1.2. ВМІТИ:

1.2.1. Визначити якість мономерів та допоміжних речовин, які використовуються у синтезі полімерів.

1.2.2. Умови синтезу конкретного полімеру.

1.2.3. Аналізувати отриманий полімер за допомогою інструментальних, фізичних і хімічних методів.

1.2.4. Ідентифікувати полімери за основними характерними властивостями

полімерів.

Студенти слухають лекції і проходять практичні заняття, виконують лабораторні роботи. Окрім аудиторних занять предмет вивчається студентом самостійно. При вивченні дисципліни рекомендується письмово відповідати на питання для самоперевірки, що допоможе краще засвоїти матеріал.

Вивчення матеріалу дисципліни передбачає наступні роботи:

- ознайомлення з даними методичними вказівками, підбір необхідної літератури;
- прослуховування лекцій згідно навчального плану;
- практичні заняття з курсу;
- лабораторні роботи з курсу;
- самостійна роботи (підготовка до лекцій; підготовка до практичних занять; підготовка до лабораторних робіт; опрацювання тем, які не викладалися на лекціях; підготовка до контрольних заходів);
- виконання домашніх завдань;
- виконання індивідуальних завдань (реферат);
- консультації з основних розділів курсу;
- складання іспиту з дисципліни.

Згідно навчального графіку студенти денної форми навчання виконують і захищають модульні контрольні роботи, питання до яких вказані далі в методичних вказівках.

Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу, завдання на яку вказане далі в методичних вказівках. Варіант контрольної роботи визначається викладачем згідно порядкового номеру студента в списках, наданих деканатом. Контрольна роботи, яка виконана не у відповідності до вказаного варіанту, викладачем не перевіряється і не зараховується. У кінці контрольної роботи студенту необхідно навести список цитованої літератури, поставити свій підпис і дату. Контрольна робота повинна бути виконана у терміни, що визначає навчальний графік, і подана на кафедру для перевірки. У випадку неякісного виконання контрольної роботи викладач може призначити новий її варіант. Студенти, які не виконали контрольну роботу, до складання іспиту не допускаються.

2. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА ЛІТЕРАТУРА

1. Аналитическая химия полимеров: пер. с англ. / Под ред. Г. Клайна – М.: Изд. Ин. Лит. Том 1, 1963. – 592 с. Том 2, 1965. – 472 с. Том 3, - 1966. – 384 с.

2. Анализ полимеризационных масс / В.А. Баландина, Д.Б. Гурвич и др. – Л.: Химия, 1965. – 511 с.

3. Бартенев Г.М., Зеленов Ю.В. Физика и механика полимеров. – М.: Высшая школа, 1983. – 315 с.

4. Богданов В.В. Методы исследования технологических свойств пластмасс. Учебн. пособ. – Л.: Издат-во Ленинградского университета, 1978. – 176 с.

5. Григорьев А.П., Федотова О.Я. Лабораторный практикум по технологии пластических масс. Учебное пособие для студентов химико-технологических вузов. – 3-е изд. – М.: Высшая школа, 1986. – 495 с.

6. Збинден Р. Инфракрасная спектроскопия полимеров. М.: Мир, 1966. – 355 с.

7. Анализ конденсационных полимеров / Л.С. Калинина, М.А. Моторина и др. – М.: Химия, 1984. – 294 с.

8. Практикум по химии и физике полимеров / Е.В. Кузнецов Е.В, С.М. Дивгун, Л.А. Бударина и др. – М.: Химия, 1977. – 256 с.

9. Лабораторные работы по химии и технологии полимеров / М.И. Кухарский, Ф.Е. Линдерман, Я.Н. Мальчевский, Т.К. Рабек. – М.: Химия, 1965. – 396 с.

10. Методы исследования полимеров / Под ред. А.Н. Праведникова. – М.: Издат. Иностр. Литер., 1961. – 334 с.

11. Новое в методах исследования полимеров / Под ред. З.А. Роговина, В.П. Зубова. – М.: Мир, 1968. – 334 с.

12. Торопцева А.М., Белогородская КВ., Бондаренко В.М. Лабораторный практикум по химии и технологии ВМС / Под ред. проф. Николаева А.Ф. – Л.: Химия, 1972. – 416 с.

13. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров. – М.: Химия, 1989. – 432 с.

14. Физика полимеров: сб. статей / Под ред. М.В. Волкенштейна. – М.: Изд. Ин. Лит., 1960. – 551 с.

15. Хаслам Дж., Виллис Г.А. Идентификация и анализ полимеров. – М.: Химия, 1971. – 432 с.

16. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Синтез та методи дослідження полімерів» для студентів 4 курсу спеціальності 7.091605 «Хімічна технологія високомолекулярних сполук»:

Ч. 1. Полімеризаційні полімери. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2001.

Ч. 2. Поліконденсаційні полімери. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2001.

Ч. 3. Реакції полімерів. – Дніпропетровськ: ДВНЗ УДХТУ, 2002.

3. РОБОЧА ПРОГРАМА І МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ТЕМ ДИСЦИПЛІНИ

Модуль 1. Загальні методи хімії ВМС

Тема 1. Загальні поняття хімії полімерів

Класифікація поліреакцій. Конформація макромолекул. Агрегатний стан і властивості високомолекулярних сполук (тверді полімери, плавлення полімерів, роль макро- і мікроброунівського руху у плавленні полімерів.

Питання для самоперевірки:

1. Конформація макромолекул. Конформація ідеального статистичного клубка.

2. Тверді полімери. Бахромчаста міцела і складчаста пластина.

3. Плавлення полімерів, рух сегментів (мікро- і мікроброунівський).
4. Зв'язок макро- і мікроброунівського руху з температурами склування і розм'якшення.

Тема 2. Методи підготовки до поліреакцій

Необхідність проведення синтезу ВМС при відсутності кисню і вологи. Очищення і зберігання мономерів. Реакційний посуд для поліреакцій. Температурний режим поліреакцій.

Питання для самоперевірки:

1. Вплив кисню і вологи при синтезі ВМС.
2. Способи очищення мономерів.
3. Методи які використовують для визначення ступеня чистоти мономеру.
4. Умови зберігання мономерів і розчинників.
5. Вплив температури реакції на отримання ВМС.

Тема 3. Ініціатори для поліреакцій

Ініціатори радикальної полімеризації: органічні, неорганічні, діазосполуки. Окисно-відновні системи. Ініціатори іонної полімеризації: кислоти Льюїса, основи Льюїса, металоорганічні сполуки, каталізатори Циглера-Натта.

Питання для самоперевірки:

1. Органічні ініціатори, їх отримання і побічні реакції.
2. Неорганічні ініціатори, їх отримання. Коли їх використовують?
3. Діазосполуки. Утворення радикалів з таких сполук.
4. Окисно-відновні ініціатори.
5. Катіонні і аніонні ініціатори.
6. Каталізатори Циглера-Натта.

Модуль 2. Препаративні методи синтезу, виділення і дослідження полімерів

Тема 1. Проведення поліреакцій

Проведення поліреакцій в блоці, в розчині, в дисперсних системах – суспензії і емульсії. Регулювання і переривання поліреакцій. Полімераналогічні перетворення: особливості реакцій, вибір умов реакцій, аналітичні методи, які використовуються для характеристики таких полімерів.

Питання для самоперевірки:

1. Поліреакції в блоці. Недоліки і переваги.
2. Поліреакції в розчині. Недоліки і переваги.
3. Поліреакції в дисперсних системах. Суспензійні і емульсійні.
4. Способи регулювання і обриву полімеризації.
5. Полімераналогічні перетворення.
6. Аналітичні методи, які застосовують для характеристики полімерів.

Тема 2. Виділення і очищення полімерів

Методи виділення ВМС із реакційної маси. Способи очищення полімерів від домішок. Особливості сушки полімерів, сушка полімерів у глибокому вакуумі, ліофільна сушка, метод розпилювання. Способи стабілізації полімерів в лабораторних умовах.

Питання для самоперевірки:

1. Методи виділення ВМС з реакційної маси (висадження, фільтрація, відгонка під вакуумом).
2. Очистка і сушка полімерів.
3. Особливості сушки полімерів (вакуумна, ліофільна).

Тема 3. Характеристика полімерів

Вивчення розчинності полімерів і вплив розчинника на цей процес. Визначення молекулярної маси полімерів: абсолютні і відносні методи. Вимірювання в'язкості розчинів полімерів. Емпіричні рівняння для розрахунку характеристичної в'язкості. Метод визначення кінцевих груп полімерів. Методи фракціонування полімерів.

Питання для самоперевірки:

1. Розчинність полімерів (повністю розчинні, обмежено розчинні і обмежено набухають).
2. Вплив розчинника на полімер (утворення гелів).
3. Визначення молекулярної маси полімерів. Абсолютні методи (осмометричний, ультрацентрифугування, світлорозсіювання). Відносні методи.
4. Методи визначення в'язкості розчинів полімерів.
5. Рівняння Шульца-Блашке, Штаудінгера, Куна.
6. Визначення кінцевих груп полімерів. Що дає цей показник?
7. Методи фракціонування полімерів.

Модуль 3. Фізико-хімічні і інструментальні методи аналізу полімерів

Тема 1. Фізичні методи дослідження полімерів

Визначення температури склування і температури розм'якшення. Визначення інтервалу температур плавлення і точки плавлення кристалітів. Визначення в'язкості розплавів полімерів. Визначення степеня кристалічності полімерів. Способи визначення густини полімерів.

Питання для самоперевірки:

1. Методи визначення температури склування і розм'якшення.
2. Методи визначення інтервалу температур плавлення і точки плавлення кристалітів.
3. Методи визначення в'язкості розплавів полімерів (ротаційні і капілярні віскозиметри).
4. Методи визначення степеня кристалічності полімерів.

5. Визначення густини полімерів (пікнометричний і флотаційний методи).

Тема 2. Методи деструкції полімерів

Використання методів термічної і хімічної деструкції для аналізу полімерів. Визначення основних груп і елементів складу полімерів. Особливості дослідження співполімерів.

Питання для самоперевірки:

1. Термічна деструкція полімерів. Методи визначення термостійкості полімерів.
2. Хімічна деструкція полімерів. Які реакції до неї призводять?
3. Елементний і функціональний аналіз полімерів. Для чого його проводять?
4. Особливості дослідження співполімерів.

Модуль 4. Механічні методи дослідження полімерів, їх ідентифікація і переробка

Тема 1. Механічні методи дослідження полімерів

Дослідження деформації полімеру залежно від сили розтягу. Динамічні механічні випробування. Ударна в'язкість. Визначення твердості.

Питання для самоперевірки:

1. Межа міцності при розтягу і її вплив на властивості матеріалу при витримки навантаження.
2. Криві «навантаження – подовження». Групи на які поділяють полімерні матеріали в залежності від цих кривих.
3. Методи динамічних механічних випробувань.
4. Визначення ударної в'язкості.
5. Методи визначення твердості полімерів.

Тема 2. Переробка полімерів в лабораторних умовах

Подрібнення полімерів. Переробка полімерних розплавів: отримання зразків полімерів пресуванням, формування волокна із розплаву. Переробка розчинів полімерів: отримання плівок, витягування ниток із полімерних розчинів. Отримання спінених полімерів.

Питання для самоперевірки:

1. Методи подрібнення полімерів і умови які треба при цьому витримувати.
2. Методи отримання зразків полімерів пресуванням.
3. Методи формування волокна з розплаву.
4. Методи переробки розчинів полімерів: отримання плівок, витягування ниток із полімерних розчинів.
5. Методи отримання пінопластів.

4. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ЗА ТЕМАМИ, ЯКІ НЕ ВИКЛАДЕНІ НА ЛЕКЦІЯХ

Тема: Загальні поняття хімії полімерів

Отримання і будова високомолекулярних сполук, будова і властивості аморфних, частково кристалічних і кристалічних полімерів. Стереοізомерія і структурна ізомерія високомолекулярних сполук. Вискоеластичний стан полімерів.

Тема: Проведення поліреакцій

Класифікація, характеристика і роль ефективності емульгаторів, що використовуються в реакціях синтезу полімерів. Умови утворення і роль критичної концентрації міцелоутворення у полімеризаційному процесі. Характеристика і роль стабілізаторів і захисних колоїдів у процесах синтезу полімерів у дисперсних системах.

Тема: Характеристика полімерів

Особливості і характеристика абсолютних методів визначення молекулярної маси полімерів (осмометричний, ультрацентрифугування, світлорозсіювання). Характеристика і особливості визначення молекулярної маси полімерів віскозиметричним методом. Особливості вимірювання в'язкості поліелектролітів.

Тема: Методи деструкції полімерів

ІЧ, УФ, ЯМР спектроскопія, мас-спекроскопія, хроматографія (адсорбційна, альюентна, витіснення, розподільна, газорідинна, піролітична газова хроматографія. Аналіз полімерів методом ДТА.

Тема: Механічні методи дослідження полімерів

Динамічні механічні дослідження полімерів (метод торсійних коливань).

Тема: Переробка полімерів в лабораторних умовах

Ідентифікація полімерної основи, виділення та ідентифікація добавок та наповнювачів, визначення молекулярної маси і молекулярно-масового розподілення.

5. ПЕРЕЛІК ТЕМ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

1. Визначення температури розм'якшення полімерів методами Віка і Мартенса.
2. Визначення температури плавлення.
3. Визначення температури затвердження.
4. Визначення температури каплепадиння.
5. Визначення температури кипіння.
6. Визначення температури спалаху і займання.

7. Визначення інтервалу температури плавлення і точки плавлення кристалітів.
8. Методи визначення в'язкості розплавів полімерів.
9. Визначення густини полімерів.
10. Визначення розчинності полімерів, підбір розчинників.
11. Методи визначення степеня кристалічності полімерів.
12. Рефрактометричний аналіз.
13. Спектральний аналіз: ІЧ, УФ, ЯМР спектроскопія.
14. Адсорбційна хроматографія.
15. Йоннообмінна хроматографія.
16. Аналіз полімерів методом ДТА і ДСК.
17. Визначення ударної в'язкості полімерів методом Шарпі, Ізода.
18. Ідентифікація полімерної основи.
19. Виділення та ідентифікація добавок та наповнювачів.
20. Підготовка полімерів для дослідження.

6. ЗМІСТ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота №1. Термічна полімеризація стиролу в масі..

Лабораторна робота №2. Полімеризація стиролу в масі, ініційована пероксидом бензоїлу.

Лабораторна робота №3. Емульсійна полімеризація стиролу, ініційована персульфатом калію.

Лабораторна робота №4. Синтез низькомолекулярних полієфірів.

Лабораторна робота №5. Синтез дуже розгалужених полієфірів.

Лабораторна робота №6. Поліконденсація фенолу з формальдегідом, каналізована кислотою.

Лабораторна робота №7. Поліконденсація фенолу з формальдегідом, каналізована лугом.

Лабораторна робота №8. Поліконденсація карбаміду з формальдегідом.

Лабораторна робота №9. Поліконденсація меламіну з формальдегідом.

Лабораторна робота №10. Омилення співполімеру стиролу і малеїнової кислоти.

7. ПИТАННЯ ДО ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ

1. Охарактеризуйте основні типи емульгаторів. Фактори, які враховуються під час підбору конкретного емульгатору.

2. Поясніть принципи визначення і особливості визначення в'язкості розплавів полімерів.

3. Охарактеризувати поняття «обернена» і «необернена» поліконденсації, особливості їх проведення. Дайте приклади таких реакцій.

4. Охарактеризуйте основні методи визначення молекулярної маси полімерів.

5. Охарактеризуйте основні способи обривання іонних і радикальних поліреакцій.

6. Пояснити основні принципи і особливості визначення температури склування.

7. Пояснити особливості високоеластичного стану полімерів.

8. Пояснити область застосування віскозиметричного методу визначення молекулярної маси і його особливості.

9. Охарактеризуйте характер дії, основні типи і роль захисних колоїдів у поліреакціях.

10. Охарактеризуйте і поясніть особливості визначення інтервалу температур плавлення і точки плавлення кристалів.

11. Охарактеризуйте особливості проведення і температурного режиму блочної полімеризації та поліконденсації.

12. Пояснити закономірності визначення твердості полімерів.

13. Вкажіть тип і особливості поліреакцій в розчині та характер впливу розчинника на процес синтезу ВМС.

14. Обґрунтуйте методи і принципи визначення ударної в'язкості.

15. Поясніть особливості і основні принципи проведення поліреакцій в емульсії.

16. Охарактеризуйте методи визначення густини полімерів.

17. Обґрунтуйте необхідність і значення процесу регулювання молекулярної маси у процесі поліреакцій.

18. Пояснити особливості і принципи визначення температури розм'якшення полімерів за методом Віка і методом Мартена.

19. Охарактеризувати поняття «конформація макромолекул». Пояснити конформацію ідеального статистичного клубка.

20. Поясніть особливості і принципи фракціонування методом розчинення. Область застосування методу.

21. Поясніть особливості та основні принципи виділення полімерів із реакційної маси.

22. Пояснити методи фракціонування полімерів. Особливості і принцип фракціонування на колонці.

23. Пояснити особливості утворення розчинів полімерів та їх застосування для дослідження полімерів.

24. Пояснити, які основні показники вимірюються під час віскозиметричного методу визначення молекулярної маси і як їх використовують у розрахунках молекулярної маси.

25. Поясніть вплив мікроброунівського руху на характер змін у полімерах при підвищених температурах.

26. Пояснити специфічність кривих «приведена в'язкість – концентрація» і визначення за їх типом особливостей властивостей полімеру.

27. Поясніть вплив будови полімеру і способу його отримання на здатність до утворення кристалічних областей.

28. Поясніть принцип і особливості визначення молекулярної маси полімерів за кінцевими групами макромолекул.

29. Охарактеризувати реакції ускладнення та деструкції полімерів і їх галузі застосування.

30. Пояснити принцип віскозиметричного методу визначення молекулярної маси, область застосування цього методу.

31. Охарактеризуйте основні типи реакцій полімерів та поясніть їх актуальність у хімії полімерів.

32. Поясніть необхідність специфічних методів сушки полімерів та охарактеризуйте ці методи.

33. Пояснити взаємозв'язок агрегатного стану полімеру з його будовою.

34. Поясніть особливості методу фракціонування висадженням. Область застосування методу.

35. Пояснити особливості зберігання мономерів. Відмінності між короткочасним і тривалому зберіганні мономерів.

36. Поясніть роль і призначення піролітичної газової хроматографії, ЯМР-, УФ- та ІЧ спектроскопії для ідентифікації полімерів.

37. Поясніть причини застосування специфічних методів очищення полімерів і охарактеризуйте конкретні методи.

38. Поясніть необхідність стабілізації полімерів та методи введення стабілізатору в полімер.

39. Поясніть взаємозв'язок макроброунівського руху і в'язкопружних властивостей полімерів.

40. Пояснити область застосування емпіричних розрахунків характеристичної в'язкості. Рівняння Шульца-Блашке та Куна.

41. Поясніть вплив кисню на синтез полімерів і особливості очищення інертних газів та апаратури від слідів кисню та вологи.

42. Поясніть специфічність ініціювання полімеризації з допомогою окисно-відновних систем, дайте приклади таких систем.

43. Поясніть особливості виділення полімерів, які важко відділяються із розчинника та із водної емульсії.

44. Поясніть особливості показників для характеристики полімерів, назвіть основні показники. Обґрунтуйте непридатність поняття «ідентичні полімери».

45. Поясніть значення ефективності емульгатора на процес поліреакції та принципи підбору емульгатора.

46. Охарактеризуйте методи і закономірності визначення степеня кристалічності полімерів.

47. Охарактеризуйте основні методи очистки мономерів залежно від агрегатного стану мономеру.

48. Охарактеризуйте роль перекисних ініціаторів полімеризації, поясніть особливості ініціювання і застосування у реакціях.

49. Поясніть особливості і специфічність протікання полімераналогічних перетворень та їх застосування.

50. Пояснити особливості і принципи фракціонування полімерів методом гель-хроматографії.

51. Поясніть особливості і основні принципи проведення поліреакцій в суспензії.

52. Обґрунтуйте особливості застосування методу термічної деструкції для визначення складу і будови ВМС.

53. Охарактеризуйте основні типи і специфічність дії іонних каталізаторів в реакціях полімеризації.

54. Поясніть особливості протікання реакцій синтезу полімерів у дисперсних системах.

55. Поясніть особливості поліконденсації в розчині, вкажіть недоліки і переваги даного методу.

56. Поясніть значення і особливості оптичних методів дослідження полімерів.

57. Поясніть значення мікро- і макроброунівського руху у процесі плавлення полімерів.

58. Пояснити можливість використання рівняння Куна для визначення розмірів клубка макромолекул і якості розчинника.

59. Охарактеризуйте особливості плавлення полімерів.

60. Пояснити особливості сольватації макромолекул розчинником при різних температурних режимах. Поясніть поняття «тета-температура».

61. Обґрунтувати особливості будови твердих полімерів. Дайте пояснення поняттю «кристалізація полімерів».

62. Поясніть суть методу фракціонування полімерів. В яких областях дослідження полімерів його використовують.

63. Дайте загальну характеристику поліреакцій у дисперсних системах, поясніть особливість проведення такого типу реакцій.

64. Обґрунтуйте особливості застосування методу хімічної деструкції для визначення складу і будови ВМС.

65. Пояснити особливості структурної будови полімерів та класифікації поліреакцій.

66. Пояснити особливості впливу розчинника на розчинність полімеру і метод визначення розчинності полімеру.

8. ПИТАННЯ ДО МОДУЛЬНИХ КОНТРОЛЬНИХ РОБІТ

Виконання контрольної роботи дозволить студенту закріпити і практично використовувати знання, отриманні під час самостійної роботи над основною та додатковою літературою. Зауваження викладача допоможуть студенту виявити допущені помилки і отримати вказівки для подальшої глибшої проробки окремих питань курсу.

У завданні, яке видається, вказуються контрольні питання з курсу, що вивчається.

Під час виконання контрольних завдань студент повинен давати чіткі і вичерпні відповіді на поставленні запитання. Неприпустиме дослівне переписування тексту із навчальних посібників.

На кожну контрольну роботу складені запитання. Студент повинен відповісти на ті запитання, порядкові номери яких відповідають номеру завдання, що видане викладачем.

На останній сторінці завдання студент повинен вказати перелік використаної літератури, а в тексті завдання – посилання на цю літературу.

Нижче наведені варіанти контрольних робіт:

Варіант	Питання			Варіант	Питання		
0	1	51	101	25	26	76	126
1	2	52	102	26	27	77	127
2	3	53	103	27	28	78	128
3	4	54	104	28	29	79	129
4	5	55	105	29	30	80	130
5	6	56	106	30	31	81	131
6	7	57	107	31	32	82	132
7	8	58	108	32	33	83	133
8	9	59	109	33	34	84	134
9	10	60	110	34	35	85	135
10	11	61	111	35	36	86	136
11	12	62	112	36	37	87	137
12	13	63	113	37	38	88	138
13	14	64	114	38	39	89	139
14	15	65	115	39	40	90	140
15	16	66	116	40	41	91	141
16	17	67	117	41	42	92	142
17	18	68	118	42	43	93	143
18	19	69	119	43	44	94	144
19	20	70	120	44	45	95	145
20	21	71	121	45	46	96	146
21	22	72	122	46	47	97	147
22	23	73	123	47	48	98	148
23	24	74	124	48	49	99	149
24	25	75	125	49	50	100	150

МКР – № 1. Загальні методи хімії ВМС. Препаративні методи синтезу, виділення і дослідження полімерів

1. Основні умови для синтезу високомолекулярних сполук.
2. Ініціатори для реакцій полімеризації.
3. Будова високомолекулярних сполук.
4. Стереοізомерія і структурна ізомерія високомолекулярних сполук.
5. Конформація макромолекул.
6. Агрегатний стан і властивості високомолекулярних сполук.
7. Будова і властивості аморфних полімерів.
8. Будова і властивості частково кристалічних полімерів.
9. Будова і властивості високо-кристалічних полімерів.
10. Характеристика кристалітів.

11. Характеристика сферолітів.
12. Структура бахромчатої міцели.
13. Структура складчастої пластини.
14. Кристалізація полімерів із розчину.
15. Кристалізація полімерів із розплаву.
16. Особливості кристалізації полімерів.
17. Особливості плавлення полімерів.
18. Роль макро- і мікроброунівського руху у плавленні полімерів.
19. Температура розм'якшення полімерів.
20. Особливості виявлення в'язкопружних властивостей розплавів полімерів.
21. Високоеластичний стан полімерів.
22. Особливості розчинів полімерів.
23. Температура склування полімерів.
24. Вплив кисню повітря і вологи на синтез полімерів.
25. Очищення установок для полімеризації від кисню та вологи.
26. Очищення інертних газів від кисню та вологи.
27. Вимоги до чистоти лабораторних установок та реактивів для проведення реакцій радикальної полімеризації.
28. Вимоги до чистоти лабораторних установок та реактивів для проведення іонної полімеризації.
29. Характеристика сушильних агентів, які використовуються для сушки мономерів та інертних газів.
30. Особливості сушіння і зневоднення інертних газів, які використовуються під час синтезу полімерів.
31. Особливості сушіння і зневоднення розчинників і рідких мономерів для синтезу ВМС.
32. Особливості сушіння і зневоднення твердих мономерів для синтезу ВМС.
33. Вплив домішок, які присутні у мономерах, на процес синтезу полімерів.
34. Характеристика домішок, які можуть бути присутні в мономерах.
35. Фактори, які необхідно враховувати для вибору способу очищення мономерів.
36. Методи очищення мономерів.
37. Методи очищення газоподібних мономерів.
38. Методи очищення рідких мономерів.
39. Методи очищення твердих мономерів.
40. Форполімеризація як метод очищення мономерів.
41. Визначення степеня чистоти мономеру.
42. Особливості зберігання мономерів.
43. Лабораторні установки та апаратура, яка використовується для синтезу полімерів методом радикальної полімеризації.
44. Лабораторні установки та апаратура для проведення синтезу полімерів методом полімеризації у водному середовищі.

45. Лабораторні установки та апаратура для проведення синтезу полімерів методом іонної полімеризації.
46. Лабораторні установки та апаратура для проведення синтезу полімерів методом поліконденсації.
47. Температурний режим поліреакцій.
48. Особливості проведення блочної полімеризації.
49. Особливості проведення блочної поліконденсації.
50. Особливості проведення полімеризації в розчині. Поняття гомофазної та гетерофазної (осадної) полімеризації.
51. Особливості проведення поліконденсації в розчині.
52. Особливості проведення поліконденсації на межі поділу фаз.
53. Дати загальну характеристику поліреакціям в дисперсних системах.
54. Особливості проведення суспензійної полімеризації.
55. Особливості проведення емульсійної полімеризації.
56. Характеристика і роль емульгаторів, які використовуються в реакціях емульсійної полімеризації.
57. Основні показники і фактори, що впливають на ефективність емульгатора в реакціях емульсійної полімеризації.
58. Класифікація емульгаторів, що використовуються в реакціях емульсійної полімеризації.
59. Аніоноактивні емульгатори для проведення емульсійної полімеризації.
60. Катіоноактивні емульгатори для проведення емульсійної полімеризації.
61. Неіоногенні емульгатори для проведення емульсійної полімеризації.
62. Поняття про критичну концентрацію міцелоутворення в реакціях емульсійної полімеризації. Умови утворення критичної концентрації міцелоутворення.
63. Захисні колоїди в емульсійній полімеризації: характеристика, роль та функції в реакціях.
64. Способи регулювання реакцій полімеризації в лабораторних умовах.
65. Способи переривання (зупинки) реакцій полімеризації.
66. Способи переривання (зупинки) реакцій поліконденсації.
67. Особливості полімераналогічних перетворень.
68. Роль і вплив статичних і стеричних факторів в полімераналогічних реакціях.
69. Вибір умов реакції для проведення полімераналогічних реакцій. Роль модельних сполук.
70. Вибір умов проведення реакції з твердими полімерами.
71. Вибір умов проведення реакції з полімерами в гомогенній фазі.
72. Вибір умов проведення реакції з полімерами, які розчиняються в рідких низькомолекулярних сполуках при температурі реакції.
73. Вибір температурного режиму проведення полімераналогічних перетворень.
74. Аналітичні методи, які використовуються для характеристики полімерів, отриманих в результаті полімераналогічних перетворень.
75. Загальна характеристика методів виділення полімерів із реакційної маси.

76. Виділення полімеру, що випав в осад, із реакційної маси.
77. Виділення полімеру із реакційної маси, який залишився розчиненим в реакційній масі.
78. Вимоги до осадників, які використовуються для виділення полімеру із реакційної маси.
79. Виділення полімеру із реакційної маси, який залишився у вигляді колоїду.
80. Виділення із реакційної маси полімерів, які важко відділяються і схильні до осмолення.
81. Виділення полімерів із водних розчинів.
82. Виділення полімерів із водної емульсії.
83. Методи очищення полімерів.
84. Особливості сушки полімерів.
85. Методи ліофільної сушки полімерів.
86. Методи і особливості стабілізації полімерів.
87. Порівняння методів, які використовуються для характеристики низькомолекулярних сполук і полімерів.
88. Особливості методів характеристики полімерів.
89. Визначення розчинності полімерів.
90. Особливості і відхилення, які спостерігаються під час визначення розчинності полімеру.
91. Загальна характеристика методів визначення молекулярної маси полімеру.
92. Загальна характеристика абсолютних методів визначення молекулярної маси полімеру.
93. Осмометричний метод визначення молекулярної маси полімеру.
94. Метод ультрацентрифугування (визначення констант седиментації і дифузії) для визначення молекулярної маси полімеру.
95. Метод світлорозсіювання.
96. Загальна характеристика відносних методів визначення молекулярної маси полімерів.
97. Визначення в'язкості розчинів полімерів.
98. Особливості вимірювання в'язкості і побудови графіків для поліелектролітів.
99. Розрахунок молекулярної маси за емпіричними рівняннями (Шульца-Блашке, Шмаудінгера, Куна).
100. Рівняння Куна. Визначення сольватуєчої здатності розчинника за значенням коефіцієнта α .
101. Вплив температури розчинника на його сольватуєчу здатність до полімеру. Поняття про «тета-температуру».
102. Вимірювання в'язкості розчинів полімерів за допомогою віскозиметра Оствальда.
103. Хімічні методи визначення молекулярної маси полімерів.
104. Визначення молекулярної маси за кількісним вмістом галогенів, введених з перекисними ініціаторами у полімеризаційних полімерах.

105. Визначення молекулярної маси полімеризаційних полімерів методом ідентифікації груп, введених в полімери.
106. Визначення молекулярної маси методом використання мічених перекисних ініціаторів або азосполук.
107. Визначення молекулярної маси полімеру методом кінцевих груп.
108. Визначення молекулярної маси полієфірів за числом гідроксильних груп.
109. Визначення молекулярної маси полієфірів за числом карбоксильних груп.
110. Визначення молекулярної маси полімерів методом ацетилювання кінцевих гідроксильних груп.
111. Визначення молекулярної маси полімерів методом метилювання кінцевих гідроксильних груп.
112. Загальна характеристика методів фракціонування полімерів.
113. Характеристика фракціонування полімерів методом висадження.
114. Характеристика фракціонування полімерів методом «трикутного» фракціонування за Мейергофом.
115. Характеристика і області використання методу турбидиметричного титрування для фракціонування полімерів.
116. Характеристика фракціонування полімерів методом розчинення.
117. Характеристика фракціонування полімерів методом Фукса.
118. Характеристика фракціонування полімерів на колонці.
119. Характеристика фракціонування полімерів методом гел'є-хроматографії.

МКР – № 2. Фізико-хімічні і інструментальні методи аналізу полімерів

120. Визначення температури склування полімерів.
121. Визначення температури розм'якшення полімерів.
122. Визначення температури розм'якшення полімеру методом Віка.
123. Визначення температури розм'якшення полімеру методом Мартенса.
124. Визначення інтервалу температури плавлення і точки плавлення кристалітів.
125. Визначення в'язкості розплавів полімерів.
126. Визначення степеня кристалічності полімерів.
127. Визначення густини полімерів.
128. Використання методу деструкції полімеру для визначення складу і будови полімерів.
129. Використання методу термічної деструкції полімеру для визначення складу і будови полімерів.
130. Використання методу хімічної деструкції полімеру для визначення складу і будови полімерів.
131. Використання УФ-спектроскопії для дослідження полімерів.
132. Використання УЧ-спектроскопії для дослідження полімерів.
133. Використання ЯМР спектроскопії для дослідження полімерів.

- 134. Використання ДТА для дослідження полімерів.
- 135. Використання піролітичної газової хроматографії для дослідження полімерів.
- 136. Визначення основних груп і елементів у дослідженні полімерів.
- 137. Дослідження співполімерів.

МКР – № 3. Механічні методи дослідження полімерів, їх ідентифікація і переробка

- 138. Загальна характеристика механічних методів дослідження полімерів.
- 139. Дослідження деформації полімеру залежно від зусилля розтягу.
- 140. Динамічні механічні дослідження полімерів (метод торсійних коливань).
- 141. Визначення ударної в'язкості полімерів методом Шарпі.
- 142. Визначення ударної в'язкості полімерів за методом Ізода.
- 143. Визначення твердості полімерів за методом Бринеля.
- 144. Визначення твердості полімерів методом вдавлювання кульки в полімер при повному навантаженні.
- 145. Загальна характеристика методів попередньої обробки полімерів перед дослідженнями.
- 146. Підготовка полімерів для дослідження методом подрібнення.
- 147. Отримання плівок полімерів для дослідження методом пресування.
- 148. Отримання плівок полімерів для дослідження із розчинів полімеру.
- 149. Отримання волокон полімерів для дослідження із розплаву та із полімерних розчинів.
- 150. Методи отримання спінених полімерів в лабораторних умовах.