

Конспект
за конкурсния изпит за докторантура
по направление 4.2 Химически науки (Полимери)

1. Основни понятия в химията на полимерите. Историческо развитие. Класификация на полимерите. Основни различия в структурата и свойствата на ниско- и високомолекулните съединения.
2. Синтез на полимерите (лабораторен и биологичен). Видове процеси за получаване на полимери. Първична структура на полимерите и изомерия на полимерните вериги. Поликондензация. Основни понятия. Видове.
3. Равновесна поликондензация. Зависимост между равновесна константа, степен на превръщане и стехиометрично отношение между концентрациите на мономерите. Механизъм и кинетика на равновесните кондензационни процеси.
4. Неравновесна поликондензация. Особенности и методи за провеждане. Полифункционална поликондензация. Закономерности и особености.
5. Полимеризация. Класификация на полимеризационните процеси. Методи за определяне скоростта на полимеризационните процеси. Структура и реакционна способност на мономерите при радикаловата полимеризация. Термодинамика. Полимеризационно-деполимеризационно равновесие. Критична температура при полимеризационните процеси.
6. Етапи на протичане на радикаловата полимеризация. Видове инициране. Ефективност на иницирането. Основни характеристики на нарастване, инхибиране, пренасяне и завършване нарастването на веригата. Гел-ефект. Обща кинетична схема на радикаловата полимеризация.
7. Реакция на пренасяне на веригата. Теломеризация. Контролирана радикалова полимеризация.
8. Йонна полимеризация. Йонни асоциати и влиянието им върху етапите на йонната полимеризация. Анионна полимеризация. Механизъм на инициране и видове инициатори. Кинетика на анионната полимеризация при различни активни краища на нарастващата верига. Особенности на “живата” анионна полимеризация. Катионна полимеризация. Видове инициатори. Кинетични схеми при катионната полимеризация.
9. Съполимеризация. Радикалова съполимеризация. Уравнение за съставите на двойни съполимери. Методи за определяне на съполимеризационните константи при двойната съполимеризация. Активност на мономерите. “Q-e” схема.
10. Гъвкавост на макромолекулите. Характеристики на изолираната макромолекула. Конформационна статистика. Сегменти в линейната макромолекула. Свободна енергия и уравнение на състоянието на полимерната верига.
11. Разтвори на полимерите. Термодинамика на полимерни разтвори. Решетков модел. Θ -състояние на полимерни разтвори. Колигативни свойства на полимерните разтвори.
12. Транспортни свойства на полимерни разтвори. Вискозитет, седиментация и дифузия. Приложение на транспортните методи за анализ на полимерите.

- Гелово-проникваща хроматография и определяне на молекулно-масовото разпределение. Метод на светоразсейването за определяне размера и формата на макромолекулите.
13. Молекулни маси, молекулно-масово разпределение при полимерите. Фракционирание на полимерите.
 14. Концентрирани полимерни разтвори. Структурообразуване в тях. Механични отнасяния на полимерни гелове. Приложение. Пластификация. Пластификатори. Методи за пластифициране. Полимерни смеси. Съвместимост на полимерите в разтвор.
 15. Агрегатни, фазови и релаксационни състояния при полимерите. Термомеханични криви. Встъкляването като релаксационен процес. Структурно и механично встъкляване, температура на встъкляване.
 16. Природа и теоретични модели на каучукоподобната деформация при полимерите. Молекулна подвижност и вискозно-еластични свойства на полимерите. Механични отнасяния на полимерите. Модул на еластичност. Шийкообразуване.
 17. Кристализация на полимерите: условия и кинетика. Влияние на степента на кристализация върху температурата на размекване и механичните свойства на полимерите. Кристални структури при полимерите. Методи за определяне на степента на кристалност.
 18. Биополимери. Видове, получаване и структурна организация. Структура и функции на протеините, нуклеиновите киселини, полизахаридите и полиизопреноидите. Полиелектролити. Полиелектролитен ефект. Биополимерите като полиелектролити.
 19. Методи (термични, дифракционни, микроскопски и други) за охарактеризиране на полимерите. Статични и динамични механични методи за охарактеризиране на полимерните материали.
 20. Важни за практиката синтетични, полусинтетични и биоразградими полимери.

ЛИТЕРАТУРА

1. Химия и физика на полимерите, И. Панайотов, Ст. Факиров, Наука и изкуство, София, 1988 г.
2. Ст. Факиров, Г. Георгиев, И. Сеганов, Ръководство по химия и физика на 1. полимерите, Изд. на СУ. 1989.
3. David I. Bower "An Introduction to Polymer Physics" 2002, Cambridge University Press
4. Robert J. Young and Peter A. Lovell Introduction to Polymers, 3rd edition, 2011.
5. A.K. van der Vegt, From Polymers to Plastics, Delft University press, 2002