



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Московский технологический университет»

МИРЭА



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

В.Л. Панков

« 1 » марта 2016 г.

Программа вступительного экзамена

Уровень высшего образования

Подготовка кадров высшей квалификации

Направление подготовки

04.06.01 «Химические науки»

Направленность (научная специальность)

02.00.06 «Высокомолекулярные соединения»

Форма обучения – очная, заочная

Москва, 2016

Отличие высокомолекулярных соединений от низкомолекулярных. Номенклатура полимеров. Основные понятия полимерной химии. Молекулярная масса полимера и коэффициент полимеризации. Молекула и звено. Особенности этих понятий. Полидисперсность высокомолекулярных соединений. Методы определения средневесовой и среднечисленной молекулярной массы. Структура макромолекул полимеров: линейные, разветвлённые, сетчатые плоскостные и сетчатые пространственные полимеры и их особенности.

1. Особенности физических свойств ВМС.

Типы структур молекул, понятие о сегменте. Термодинамическая и кинетическая гибкость. Регулярность полимерной цепи, конфигурация, конформация. Типы конфигураций и стереоизомерии: атактические, синдиотактические, цис-, транс-изомеры.

2. Конформационная изомерия и конформация молекул.

Внутримолекулярное вращение и гибкость. Свободно-сочленённая цепь как идеализированная модель гибкой макромолекулы. Определение молекулярно-массового распределения (ММР). Рассеяние света растворами полимеров и определение средневесовой молекулярной массы полимеров. Вязкость разбавленных растворов. Приведённая и характеристическая вязкости. Связь характеристической вязкости с молекулярным весом (уравнение Марка-Хаувинка). Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы. Гель-проникающая хроматография и определение ММР.

Седиментация макромолекул (ультрацентрифугирование). Методы исследования конформационных переходов: спектрополяризация и УФ-спектроскопия. Вторичная структура биополимеров.

3. Фазовые, и физические состояния полимеров.

Вязкотекучее, высокоэластичное и стеклообразное состояния. Аморфные и кристаллические полимеры.

4. Механические свойства полимеров.

Деформационные свойства: упругость, эластичность, твёрдость, хрупкость. Связь механических свойств с химическим строением полимеров. Прочностные свойства, прочность, усталостная прочность, долговечность, ударная вязкость, ударная вязкость образцов с надрезом.

5. Физические методы исследования полимеров.

ИК-спектроскопия. Флуоресцентный анализ полимеров. Ядерный магнитный резонанс. Термический анализ. Масс-спектрометрия. Рентгеноструктурный анализ. Полярография. Обращённая и гельпроникающая хроматография.

Реакции получения высокомолекулярных соединений.

6. Радикальная полимеризация.

Её механизм. Кинетика радикальной полимеризации. Уравнение общей скорости полимеризации. Влияние различных факторов на общую скорость процесса и молекулярную массу полимера. Способы проведения радикальной полимеризации. Полимеризация в массе, в растворе, суспензионная и эмульсионная полимеризация.

7. Сополимеризация.

Её механизм и основные закономерности. Дифференциальное уравнение состава сополимера.

8. Катионная полимеризация.

Катализаторы. Механизм процесса. Образование активного центра, рост и обрыв цепи. Скорости элементарных реакций. Общая скорость процессов катионной полимеризации. Катионная сополимеризация.

9. Анионная полимеризация.

Типы применяемых катализаторов. Образование активного центра, рост и обрыв цепи. Скорости элементарных реакций. Общая скорость процесса анионной полимеризации. Анионная сополимеризация.

10. Ионно-координационная полимеризация и её особенности.

Катализаторы Циглера-Натта. Стереорегулярные полимеры, условия их получения. Механизм стереоспецифической полимеризации.

11. Гетерофазная полимеризация.

Характеристика исходных эмульсионных систем. Различные типы эмульгаторов, их коллоидно-химические свойства, понятие о микроэмульгировании. Топохимические и кинетические особенности эмульсионной полимеризации: теория Смита-Эварта, полимеризация гидрофобных и гидрофильных мономеров. Синтез полимерных суспензий с узким распределением частиц по размерам.

12. Суспензионная полимеризация.

Основные типы стабилизаторов, кинетика суспензионной полимеризации. Дисперсионная полимеризация.

13. Поликонденсация.

Отличие поликонденсации от полимеризации. Типы химических реакций, используемых при поликонденсации. Виды поликонденсации.

14. Химическая модификация полимеров.

Основные закономерности модификации полимеров. Реакционная способность функциональных групп макромолекул и низкомолекулярных

соединений. Эффект цепи, эффект соседней группы, конфигурационные, конформационные и другие эффекты. Реакции замещения в полимерной цепи. Реакции деструкции высокомолекулярных соединений. Основные виды деструкции (химическая, механическая, термическая, термоокислительная). Старение и стабилизация высокомолекулярных соединений.

Литература

1. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения. Учеб. для вузов. 2 изд. - М.: Издательский центр «Академия», 2005, 368 с.
2. Тагер А.А. Физико-химия полимеров. 4 изд. - М.: «Научный мир», 2007, 573 с.
3. Кулезнев В.Н., Шершнева В.А. Химия и физика полимеров: Учебник. - М.: КолоС, 2007, 367 с.
4. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. Учебник для бакалавров. - М.: Издательство «Юрайт», 2013, 602 с.
5. Технология пластических масс. / Под ред. В.В. Коршака, 3 изд. - М.: Химия, 1985, 560 с.
6. Иванчев С.С. Радикальная полимеризация. - Ленинград: Химия, 1985, 280 с.
7. Тугов И.И., Кострыкина Г.И. Химия и физика полимеров. Учебное пособие для вузов. - М.: Химия, 1989, 432 с.
8. Хананашвили Л.М. Химия и технология элементоорганических мономеров и полимеров. - М.: Химия, 1998, 528 с.

Директор Института тонких
химических технологий

В.Р. Флид