

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ивановский государственный химико-технологический университет"

Факультет органической химии и технологии
Кафедра химии и технологии высокомолекулярных соединений



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Н.Р. Кокина

01 октября 2017 г.

Программа
вступительных испытаний в магистратуру
по направлению 18.04.01 Химическая технология
Магистерская программа
«Химическая технология полимерных волокон и композиционных материалов»

Иваново 2017

Программа

вступительных экзаменов в магистратуру по направлению
18.04.01 «Химическая технология»

Магистерская программа «Химическая технология полимерных волокон и композиционных материалов»

Дисциплина «Теоретические основы химии высокомолекулярных соединений»

1. Общие свойства и основные понятия химии высокомолекулярных соединений

Основные термины и определения в химии полимеров. Общие свойства и особенности макромолекулярного состояния вещества. Нехимические и химическая классификации полимеров. Номенклатура полимеров.

2. Основные методы синтеза полимеров. Кинетическая схема реакций синтеза и методы обработки

Определения понятия «цепная полимеризация». Мономеры, способные к цепной полимеризации. Типы и стадии цепной полимеризации.

Свободно-радикальная полимеризация: влияние строения свободного радикала на его активность, методы инициирования свободно-радикальной полимеризации, реакции обрыва и ограничения роста цепи, влияние строения мономера на его активность в реакции роста цепи. Анализ кинетической схемы и термодинамические закономерности радикальной полимеризации.

Ионная полимеризация: катионная полимеризация, способы инициирования, реакции обрыва и ограничения роста цепи, влияние строения мономера и полярности среды на механизм и стадии роста цепи; анионная полимеризация, факторы, влияющие на механизм и стадии роста цепи; ионно-координационная (стереоспецифическая полимеризация): типы катализаторов, механизм роста цепи на комплексных катализаторах, реакции обрыва цепи.

Определение понятия «ступенчатая полимеризация». Ступенчатая полимеризация виниловых соединений. Примеры реакций: реакция полирекомбинации, дегидрополимеризации и диенового синтеза.

Влияние строения гетероциклов на его способность к полимеризации. Термодинамика полимеризации гетероциклов. Гидролитическая, катионная и анионная полимеризация лактамов.

Мономеры, способные к поликонденсации: функциональные группы, функциональность, средняя функциональность смеси мономеров. Гомо- и гетерополиконденсация, влияние строения мономера на направленность реакции в сторону образования цикла или линейной цепи. Равновесная и неравновесная поликонденсация, обменные реакции при равновесной поликонденсации. Термодинамика процесса поликонденсации, взаимосвязь средней степени поликонденсации полимеров с условиями проведения реакции и составом исходной смеси мономеров.

3. Основные типы и особенности химических реакций полимеров

Полимераналогичные превращения и макромолекулярные реакции: определение понятий. Влияние макромолекулярного строения полимеров на кинетику реакций функциональных групп в цепях полимеров и строение продуктов реакции. Методы синтеза и свойства привитых и блок-сополимеров. Прививочная сополимеризация: методы инициирования, регулирование соотношения выхода привитого сополимера и гомополимера.

Дисциплина «Физико-химия полимеров»

Форма и размер изолированной молекулы. Термодинамическая и кинетическая гибкость цепи. Тепловое движение и межмолекулярное взаимодействие полимеров.

Фазовые и физические состояния полимеров. Термомеханическая кривая. Характеристические температуры полимеров. Вязко-текучее состояние полимеров: характер теплового движения макромолекул; расплавы полимеров как неньютоновские жидкости, зависимость вязкости расплавов и энергии активации их вязкого течения от длины молекулярной цепи. Высокоэластическое состояние полимеров: характер теплового движения макромолекул, физический механизм и термодинамическая трактовка высокоэластической деформации.

Физическая сущность и механизм стеклования полимеров. Зависимость температуры стеклования от строения и молекулярной массы полимера, наличия в нем низкомолекулярных соединений, скорости охлаждения и режима деформирования. Предсказание температуры стеклования, исходя из строения повторяющегося звена.

Кристаллизация полимеров: общая картина явления и ее отличие от кристаллизации низкомолекулярных веществ. Влияние строения макромолекулы полимера на его способность к кристаллизации. Гомогенное и гетерогенное зародышеобразование, кинетика кристаллизации. Зависимость температуры плавления кристаллов полимера от условий кристаллизации, молекулярной массы полимера и присутствия в нем низкомолекулярных веществ.

Механическая прочность полимеров: величины, характеризующие механическую прочность; деформационные кривые высокоэластических, стеклообразных и кристаллических полимеров; теоретическая и реальная прочность; зависимость разрушающего напряжения от условий деформирования, температуры, молекулярной массы и степени ориентации макромолекул.

Межмолекулярное взаимодействие в жидкостях и полимерах и его количественные оценки. Общий механизм растворения полимеров в низкомолекулярных жидкостях. Факторы, влияющие на растворимость полимеров. Растворение и набухание полимеров. Сольватация и ассоциация в растворах полимеров.