

Вопросы
вступительного экзамена в аспирантуру ИВС РАН
по специальности 02.00.06 «Высокомолекулярные соединения»

Вопросы сформулированы заведующими Отделами химии и физики полимеров д.х.н. А.В. Теньковцевым и д.ф.-м.н. В.Е. Юдиным
Одобрено решением Ученого совета ИВС РАН, протокол № 4 от 28 марта 2013 г.

I. Химия полимеров и полимерных композиционных материалов

- 1 Термодинамика полимеризации.
- 2 Гель-эффект. Эмульсионная полимеризация.
3. Квазизживущая свободно-радикальная полимеризация (NMP, ATRP, RAFT)
4. Основные закономерности ступенчатой полимеризации. Влияние соотношения мономеров и глубины превращения на молекулярный вес поликонденсационных полимеров.
5. Особенности катионной полимеризации, мономеры и катализаторы для ее проведения. Влияние полярности среды. Кинетика процесса и молекулярно-массовое распределение продуктов реакции.
6. Равновесная поликонденсация. Кинетика равновесной поликонденсации, молекулярные характеристики продуктов реакции.
7. Процесс Циглера-Натта. Катализаторы, механизм, стереохимические особенности.
8. Основные закономерности ступенчатой полимеризации. Влияние соотношения мономеров и глубины превращения на молекулярный вес поликонденсационных полимеров.
9. Особенности анионной полимеризации, мономеры и катализаторы для ее проведения. Особенности инициирования анион-радикальными инициаторами.
10. Истинно межфазная и эмульсионная поликонденсация. Катализаторы межфазного переноса. Механизм межфазного катализа. Особенности межфазной поликонденсации.
11. Кинетика свободно-радикальной полимеризации. Уравнение Майо.
12. Безакцепторная неравновесная поликонденсация, кинетика процесса, влияние условий проведения реакции на молекулярный вес и молекулярно-массовое распределение продуктов.
13. Радикальная сополимеризация. Константы сополимеризации. Связь констант сополимеризации с составом сополимера.
14. Акцепторная поликонденсация. Влияние акцептора на механизм реакции поликонденсации. Влияние условий проведения реакции на молекулярный вес и молекулярно-массовое распределение продуктов.
15. Теломеризация. Замедлители и ингибиторы полимеризации, агенты передачи цепи.
16. Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные химические превращения макромолекул. Реакции полимеров, содержащих реакционноспособные функциональные группы.
17. Молекулярно-массовое распределение при радикальной полимеризации.
18. Кинетика процесса катионной полимеризации и молекулярно-массовое распределение продуктов реакции.
19. Основные закономерности ступенчатой полимеризации. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Влияние соотношения мономеров и глубины превращения на молекулярный вес поликонденсационных полимеров.

II. Физика полимеров и полимерных композиционных материалов.

1. Среднечисловая и средневесовая молекулярные массы, полидисперсность.
2. Виды деформации (растяжение, сдвиг, всестороннее сжатие). Связь между модулями упругости при различных видах деформации.
3. Деформационно-прочностные свойства полимера. Модели вязкоупругого поведения полимера при его деформировании с постоянной скоростью.
4. Определение полимера и способы классификации полимеров.
5. Закон Ньютона-Стокса. Влияние молекулярного веса на вязкость расплава полимера.
6. Молекулярная масса полимера и распределение по молекулярным массам в полимере. Практическое значение молекулярной массы полимера.
7. Стеклообразное и высокоэластическое состояния полимера. Температура стеклования. Влияние структурных параметров полимера на его температуру стеклования.
8. Кристалличность полимера и температура плавления. Влияние структурных параметров полимера на его температуру плавления. Связь между температурой стеклования и температурой плавления полимера.
9. Механические свойства полимеров – определение. Особенности диаграмм напряжение-деформация полимера при растяжении.
10. Понятие вязкоупругости. Понятие идеально упругого и идеально вязкого элементов. Уравнения Гука и Ньютона-Стокса.
11. Определение композиционного материала. Классификация композиционных материалов в зависимости от типа наполнителя и матрицы.
12. Технологии переработки полимеров. Способы переработки термопластичные полимеров в изделия.
13. Методы определения ползучести и релаксации напряжения полимерного образца.
14. Диаграммы напряжение-деформация аморфных полимеров. Прочность и деформация при разрыве.
15. Влияние скорости сдвига и температуры на вязкость расплава полимера.
16. Релаксационные свойства полимерных материалов – релаксация напряжения и ползучесть (модель Максвелла и модель Фойгта).
17. Понятие вязкотекучего состояния полимеров. Вязкость расплавов полимеров. Методы определения вязкости расплава полимера.
18. Хрупкое разрушение полимеров. Теоретические прочность и упругость хрупких материалов.
19. Диаграммы напряжение-деформация аморфных полимеров в высокоэластическом состоянии. Высокоэластичность каучуков.
20. Дефекты – концентраторы напряжений. Теория разрушения Гриффита.
21. Высокопрочные и высокомодульные волокна – структура, механические свойства и способы получения.
22. Конфигурация и конформация макромолекул. Основные модели полимерных цепей.
23. Физические и фазовые состояния полимеров: стеклообразное, высокоэластическое и вязкотекучее. Аморфные и кристаллические полимеры.

Программы вступительных экзаменов по философии и иностранному языку хранятся на соответствующих кафедрах СПб АУ НОЦНТ РАН и у заведующего аспирантурой.