

Аннотация
к учебному курсу «Физико-химия высокомолекулярных соединений»

Изучение особенностей и специфики поведения высокомолекулярных соединений является основной задачей физики полимеров. Оценка применимости закономерностей физической химии, физики и механики к полимерам имеет особое значение для правильного понимания и осуществления на практике способов их переработки в изделия. В частности, большое значение имеет изучение свойств растворов и расплавов полимеров и возможности формования из них изделий с заданными свойствами. Вышесказанное является содержанием II части учебного пособия.

Форма обучения: очная

Основной целью изучения дисциплины *Физико-химия высокомолекулярных соединений* является знакомство студентов с современными представлениями о фазовых и химических состояниях полимеров, фазовых переходах, надмолекулярной структуре полимеров и методах ее исследования, о механических, реологических и электрических свойствах полимеров.

Дисциплина *Физико-химия высокомолекулярных соединений* предусмотрена как продолжение курса *Химическая термодинамика*, читаемого на третьем курсе ФЕН НГУ.

На лекциях будут даны углубленные представления об особенностях и специфике поведения высокомолекулярных соединений, оценке применимости закономерностей физической химии, физики и механики к полимерам имеет. Курс рассчитан на один семестр и включает в себя лекции и семинарские занятия.

Трудоемкость дисциплины, вид учебной деятельности и форма аттестации

Трудоемкость дисциплины – 3 з.е. (108 ч)

Форма аттестации: экзамен

| № | Вид деятельности | Семестр |
|---|---|---------|
| | | 8 |
| 1 | Лекции, ч | 34 |
| 2 | Практические занятия, ч | 34 |
| 3 | Занятия в контактной форме, ч из них | 72 |
| 4 | из них аудиторных занятий, ч | 68 |
| 5 | консультаций, час. | 4 |
| 6 | Самостоятельная работа, час. | 36 |
| 7 | Всего, ч | 108 |

Содержание курса:

1. Введение в физико-химию высокомолекулярных соединений

2. Гибкость цепи полимера

- 2.1. Внутреннее вращение. Потенциальный барьер вращения
- 2.2. Конфигурация и конформация молекул
- 2.3. Факторы, определяющие гибкость цепи полимера
- 2.4. Конфигурирование и конформация макромолекул
- 2.5. Применение информации о гибкости цепи в практике

3. Методы исследования структуры полимеров

- 3.1. Методы анализа, основанные на применении рентгеновского излучения
- 3.2. Рентгеноструктурный анализ полимеров
- 3.3. Методы электронной микроскопии
- 3.4. Двойное лучепреломление
- 3.5. Определение плотности полимеров

4. Фазовые состояния и структура полимеров

- 4.1. Общие представления о фазовых состояниях и фазовых переходах полимеров
- 4.2. Особенности упорядоченного состояния полимеров
- 4.3. Надмолекулярные структуры в полимерах
- 4.4. Свободный объем и плотность упаковки полимеров
- 4.5. Применение информации о фазовых состояниях и структуре полимеров в практике

5. Высокоэластичное состояние полимеров

- 5.1. Упругая деформация
- 5.2. Необратимая деформация течения
- 5.3. Упруго-вязкие и вязко-упругие тела
- 5.4. Высокоэластичная деформация
- 5.5. Релаксационные процессы

6. Переход полимеров из высокоэластичного в стеклообразное и вязкотекучее состояние

- 6.1. Методы определения температуры стеклования полимеров
- 6.2. Структурное и механическое стеклование полимеров
- 6.3. Релаксационный характер процесса стеклования
- 6.4. Механизм процесса стеклования
- 6.5. Химическое строение полимеров и температура стеклования
- 6.6. Влияние молекулярной массы полимера на температуру стеклования
- 6.7. Термомеханический метод исследования полимеров
- 6.8. Использование термомеханического метода в практике

7. Деформационные свойства и механическая прочность полимеров

- 7.1. Деформационные свойства полимеров
- 7.2. Деформационные свойства стеклообразных полимеров
- 7.3. Кристаллические полимеры
- 7.4. Механическая прочность и долговечность полимеров
- 7.5. Механическое разрушение полимеров
- 7.6. Механическая прочность и структура полимеров
- 7.7. Влияние ориентации на механические свойства полимеров
- 7.8. Влияние размеров и формы надмолекулярных структур на прочность полимеров
- 7.9. Влияние наполнителей на механические свойства полимеров
- 7.10. Влияние частоты сетки на прочность полимеров

8. Механические (реологические) свойства полимеров в вязко-текучем состоянии

- 8.1. Параметры, характеризующие режимы течения полимеров
- 8.2. Простейшие случаи деформации полимеров
- 8.3. Вязкость
- 8.4. Нормальные напряжения и высокоэластичность полимерных систем

- 8.5. Динамические свойства и релаксационных спектр
- 8.6. Растяжение
- 8.7. Всестороннее сжатие

9. Электрические свойства полимеров

- 9.1. Электрические свойства диэлектрика
- 9.2. Электрические свойства полимеров

10. Электрические и магнитные свойства органических полупроводников – полимеров с системой сопряженных связей

- 10.1. Электрические свойства твердых тел
- 10.2. Магнитные свойства твердых тел
- 10.3. Метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР)
- 10.4. Органические полупроводники

11. Истинные растворы полимеров

- 11.1. Признаки истинного раствора
- 11.2. Растворение и набухание полимеров
- 11.3. Степень набухания и кинетика набухания
- 11.4. Растворы полимерных электролитов
- 11.5. Факторы, определяющие растворение и набухание полимеров
- 11.6. Применение правила фаз к растворам полимеров
- 11.7. Кинетические свойства растворов полимеров
- 11.8. Фракционирование полимеров
- 11.9. Взаимодействия в растворах полимеров
- 11.10. Ассоциация и процессы структурообразования в растворах полимеров
- 11.11. Устойчивость полимерных материалов к растворителям

12. Термодинамика растворов полимеров

- 12.1. Парциальные молярные (удельные) величины
- 12.2. Идеальные и неидеальные растворы
- 12.3. Давление пара над растворами полимеров
- 12.4. Осмотическое давление растворов полимеров
- 12.5. Давление набухания
- 12.6. Термодинамический критерий растворимости полимеров
- 12.7. Интегральные теплоты растворения и разбавления полимеров
- 12.8. Энтропия смешения
- 12.9. Термодинамика растворения и строение полимеров
- 12.10. Оценка жесткости цепи и плотность упаковки полимеров
- 12.11. Влияние температуры на растворение полимеров

13. Теория растворов полимеров

- 13.1. Основные положения теории растворов
- 13.2. Растворы полимеров. Теория Флори-Хаггинса
- 13.3. Теория Пригожина

14. Механические свойства растворов и студней полимеров

- 14.1. Разбавленные растворы полимеров
- 14.2. Концентрированные растворы полимеров
- 14.3. Студни полимеров

15. Пластификация

- 15.1. Влияние пластификаторов на температуру стеклования и текучесть полимеров
- 15.2. Влияние пластификаторов на механические свойства полимеров
- 15.3. Влияние пластификаторов на диэлектрические свойства полимеров
- 15.4. Совместимость пластификаторов с полимерами
- 15.5. Механизм пластификации
- 15.6. Теория пластификации
- 15.7. Влияние химического строения молекул пластификатора, их размера и формы на пластифицирующее действие
- 15.8. Пластификация полимера полимером

16. Пластификация

- 16.1. Методы определения молекулярной массы полимеров
- 16.2. Определение молекулярно-массового распределения полимеров
- 16.3. Определение формы молекул полимеров в разбавленных растворах методом двойного лучепреломления

17. Проницаемость полимера

- 17.1. Газопроницаемость полимеров
- 17.2. Сорбция паров полимерами

18. Ионообменные высокомолекулярные соединения

- 18.1. Минеральные сорбенты
- 18.2. Сорбенты органического происхождения. Ионообменные смолы
- 18.3. Термодинамика ионного обмена
- 18.4. Применение ионообменных смол