

## **Оглавление**

### **Глава 1.**

#### **Строительные блоки**

- 1.1 Белки
- 1.2 Липиды
- 1.3 Нуклеиновые кислоты
- 1.4 Углеводы
- 1.5 Вода
- 1.6 Протеогликаны и гликопротеиды
- 1.7 Клетки (сложные биомолекулярные конструкции)
- 1.8 Вирусы (сложные биомолекулярные конструкции)
- 1.9 Бактерии (сложные биомолекулярные конструкции)
- 1.10 Другие молекулы

### **Глава 2.**

#### **Мезоскопические силы**

- 2.1 Силы когезии
- 2.2 Водородная связь
- 2.3. Электростатика
  - 2.3.1 Электростатические взаимодействия
  - 2.3.2 Электростатические взаимодействия с экранированием
  - 2.3.3 Взаимодействие заряженных сфер в растворе
- 2.4 Стерические и флуктуационные силы
- 2.5 Осмотические силы
- 2.6 Гидродинамические взаимодействия
- 2.7 Прямое экспериментальное измерение межмолекулярных и поверхностных сил

### **Глава 3.**

#### **Фазовые переходы**

- 3.1 Основы теории
- 3.2 Переход спираль-клубок
- 3.3. Переход клубок-глобула
- 3.4 Кристаллизация
- 3.5 Расслоение жидких фаз

### **Глава 4.**

#### **Жидкие кристаллы**

- 4.1 Основы теории
- 4.2 Переходы жидкость–нематик–смектик
- 4.3 Дефекты
- 4.4 Более экзотические жидкокристаллические фазы

### **Глава 5. Подвижность**

- 5.1. Диффузия
- 5.2 Гидродинамика при малых числах Рейнольдса
- 5.3 Подвижность
- 5.4 Задача о достижении границы
- 5.5 Теории скоростей химических реакций

## **Глава 6.**

### **Самосборка при агрегации**

6.1 Поверхностно-активные вещества

6.2 Вирусы

6.3 Самосборка белков

6.4 Полимеризация микрофиламентов и микротрубочек (подвижность)

## **Глава 7.**

### **Поверхностные явления**

7.1 Поверхностное натяжение

7.2 Адгезия

7.3 Смачивание

7.4 Капиллярные явления

7.5. Экспериментальные методы

7.6 Трение

7.7 Другие поверхностные явления

## **Глава 8. Биомолекулы**

8.1 Гибкость макромолекул

8.2 Хорошие и плохие растворители и размеры полимера

8.3 Упругость

8.4 Демпфированное движение нежестких молекул

8.5 Динамика полимерных цепей

8.6 Топология полимерных цепей. Суперспирализация

## **Глава 9.**

### **Ионы и заряженные полимеры**

9.1 Электростатика

9.2 Теория Дебая-Хюккеля

9.3 Ионные радиусы

9.4 Поведение полиэлектролитов

9.5 Доннановское равновесие

9.6 Кривые титрования

9.7 Теория Пуассона-Больцмана для цилиндрически симметричного распределения зарядов

9.8 Конденсация зарядов

9.9 Другие явления с участием полиэлектролитов

## **Глава 10. Мембраны**

10.1 Ундуляции

10.2 Изгибная упругость

10.3 Упругость

10.4 Межмембранные взаимодействия

## **Глава 11.**

### **Механика сплошных сред**

11.1 Структурная механика

11.2 Композиты

- 11.3 Пористые тела
- 11.4 Разрушение
- 11.5 Морфология

## **Глава 12**

### **Биореология**

- 12.1 Вязкоупругие среды
- 12.2 Реологические функции
- 12.3 Биологические примеры
  - 12.3.1 Раствор нейтрального полимера
  - 12.3.2 Полиэлектролиты
  - 12.3.3 Гели
  - 12.3.4 Коллоиды
  - 12.3.5 Жидкокристаллические полимеры
  - 12.3.6 Стеклоподобные материалы
  - 12.3.7 Микрореология

## **Глава 13.**

### **Экспериментальные методы**

- 13.1 Статическое рассеяние
- 13.2 Методы динамического рассеяния
- 13.3 Осмотическое давление
- 13.4 Измерение сил
- 13.5 Электрофорез
- 13.6 Седиментация
- 13.7 Реология
- 13.8 Трибология
- 13.9 Свойства твердого тела

## **Глава 14. Моторы**

- 14.1 Подвижность, обусловленная самосборкой. Полимеризация актина и тубулина
- 14.2 Поперечнополосатые мышцы - параллельно включенные шаговые моторы
- 14.3 Вращающиеся моторы
- 14.4 Модели «храповик-собачка»
- 14.5 Другие механизмы подвижности

## **Глава 15.**

### **Структурные биоматериалы**

- 15.1 Хрящи - амортизатор для тяжелых режимов работы в суставах человека
- 15.2 Паутина
- 15.3 Эластин и резилин
- 15.4 Кость
- 15.5 Адгезивные белки
- 15.6 Перламутр и минеральные композиты

## **Глава 16.**

### **Фазовые состояния ДНК**

16.1 Хроматин. Естественная упаковка цепей ДНК

16.2 Компактизация ДНК – пример комплексообразования у полиэлектролитов

16.3 Облегченная диффузия