

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЁЖИ И СПОРТА
УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«Харьковский политехнический институт»

А. Н. Огурцов

МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОФИЗИКА И ФЕРМЕНТАТИВНЫЙ КАТАЛИЗ

Учебное пособие

*для студентов направления подготовки 051401 «Биотехнология», в том числе для
иностраннных студентов*

Утверждено
редакционно-издательским
советом университета,
протокол № 1 от 23.06.2011 г.

Ил. 204. Табл.14. Библиогр.: 58 назв.

ISBN 978-966-593-930-6

© А. Н. Огурцов, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Раздел I. Основы молекулярной биофизики

Глава 1. Специфические особенности биомолекулярных систем

- 1.1. Специфика биомолекулярной механики
- 1.2. Принципы молекулярного узнавания Крейна
- 1.3. Энергетическое сопряжение

Глава 2. Физические взаимодействия в биосистемах

- 2.1. Особенности ковалентных связей в биомолекулах
- 2.2. Особенности нековалентных взаимодействий
- 2.3. Гидрофобный эффект
- 2.4. Комбинаторный характер молекулярного разнообразия

Глава 3. Аминокислоты

- 3.1. Классификация аминокислот
- 3.2. Специальные аминокислоты
- 3.3. Неполярные и ароматические аминокислоты
- 3.4. Полярные незаряженные аминокислоты

3.5. Заряженные аминокислоты

Глава 4. Белки

- 4.1. Первичная структура белка
- 4.2. Вторичная структура белка
- 4.3. Третичная структура белка
- 4.4. Четвертичная структура белка
- 4.5. Фолдинг белка
- 4.6. Механизмы регуляции фолдинга

Глава 5. Нуклеиновые кислоты

- 5.1. Строение нуклеотидов
- 5.2. Структура нуклеиновых кислот
- 5.3. Денатурация ДНК

Глава 6. Углеводы

- 6.1. Структура моносахаридов
- 6.2. Олигосахариды
- 6.3. Полисахариды

Глава 7. Липиды и биомембраны

- 7.1. Строение липидов
- 7.2. Самосборка липидных структур
- 7.3. Исследование липидов в составе мембран

Глава 8. Межмолекулярные взаимодействия в биомембранах

- 8.1. Фазовые переходы липидов в биомембранах
- 8.2. Липид-липидные взаимодействия
- 8.3. Липид-белковые взаимодействия:
- 8.4. Белок-белковые взаимодействия в биомембранах

Раздел II. Механизмы ферментативных процессов

Глава 9. Катализ и биокатализ

- 9.1. Основные понятия энзимологии
- 9.2. Специфика биокатализаторов
- 9.3. Основные понятия химического катализа

Глава 10. Классификация ферментов

- 10.1. Основы классификации ферментов
- 10.2. Оксидоредуктазы
- 10.3. Трансферазы
- 10.4. Гидролазы
- 10.5. Лиазы
- 10.6. Изомеразы
- 10.7. Лигазы

Глава 11. Специфика ферментативных реакций

- 11.1. Фермент-субстратный комплекс
- 11.2. Фосфорилирование белков ферментом протеин-киназа А
- 11.3. Особенности функционирования ферментов

Глава 12. Механизмы ферментативного катализа

- 12.1. Механизмы регуляции ферментативной активности
- 12.2. Механизмы ферментативных реакций
- 12.3. Абзимы

Глава 13. Примеры ферментативных процессов

- 13.1.Каталитический цикл лактатдегидрогеназы
- 13.2.Расщепление ацетилхолина ацетилхолинэстеразой
- 13.3.Расщепление полипептидных цепей сериновыми протеазами
- 13.4.Структурные особенности ферментов
- 13.5.Ферментативные реакции гликолиза

Раздел III. Кинетика ферментативных реакций

Глава 14. Основы формальной кинетики

- 14.1.Особенность ферментативной кинетики
- 14.2.Гипотеза о стационарности
- 14.3.Одностадийная однокомпонентная прямая реакция
- 14.4.Прямая и обратная реакции
- 14.5.Последовательные реакции
- 14.6.Некатализируемая реакция с одним промежуточным соединением
- 14.7.Каталитическая реакция с одним промежуточным соединением
- 14.8. Пример решения задачи

Глава 15. Стационарная кинетика Михаэлиса-Ментен

- 15.1.Уравнение Михаэлиса
- 15.2.Приближение Лайнуивера-Берка
- 15.3.Смысл параметров кинетики Михаэлиса-Ментен
- 15.4.Снятие ограничений Михаэлиса-Ментен для случая обратной реакции
- 15.5.Снятие ограничений Михаэлиса-Ментен для реакций с числом промежуточных соединений больше одного
- 15.6.Мультисубстратные реакции
- 15.7.Снятие ограничений Михаэлиса-Ментен для мультисубстратных реакции

Глава 16. Регуляция скоростей ферментативных реакций

- 16.1.Регуляция ферментативной активности
- 16.2.Конкурентное ингибирование
- 16.3.Неконкурентное и смешанное ингибирование
- 16.4.Метод Диксона
- 16.5.pH-регуляция скоростей ферментативных реакций
- 16.6. Аллостерическая регуляция скоростей ферментативных реакций
- 16.7. Автоингибирование субстратом

Глава 17. Ферментативная кинетика в особых случаях

- 17.1.Ферментативные реакции в нестационарном режиме
- 17.2.Определение констант скоростей из нестационарной кинетики
- 17.3.Влияние температуры на скорость реакций
- 17.4.Термическая инаktivация ферментов
- 17.5.Экспериментальные методы исследования кинетики ферментативных реакций
- 17.6.Кинетика трансмембранного транспорта

Список литературы