Кинетика ферментативных реакций

Лектор: доцент, к.б.н. В.Г. Гривенникова

Вопросы к экзамену

Итоговой формой отчетности является экзамен. Для успешной сдачи экзамена необходимо знать теоретические вопросы, представленные ниже, и уметь решать типовые задачи, которые в течение семестра были предложены студентам в качестве домашних заданий с последующим обсуждением на занятиях.

Теоретические вопросы:

1. Скорость химической реакции, способы ее выражения. Молекулярность реакции. Порядок реакции. Реакции первого, второго, третьего и нулевого порядков.

2. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Анализ кинетических результатов. Интегральный метод обработки экспериментальных данных. Дифференциальный метод Вант-Гоффа.

3. Физический смысл константы скорости реакции. Влияние температуры на константу скорости. Частота встречаемости молекул. Стерический фактор.

4. Распределение молекул по скоростям. Понятие об энергии активации и построение энергетических диаграмм реакции. Переходное состояние.

5. Специфика реакций, протекающих в растворах. Физико-химические свойства воды. Водородная связь и структура воды. Подвижности ионов водорода и гидроксила. Влияние растворенных веществ на структуру воды. Соединения, структурирующие воду. Хаотропные агенты.

5. Типы катализа на примере реакции кето-енольной таутомерии оксалоацетата.

6. Специфический кислотный катализ.

7. Специфический основной катализ.

8. Обобщенный катализ кислотой и основанием.

9. Внутримолекулярный катализ. Согласованный катализ.

10. Ферментативный катализ. Понятие энергии активации. Влияние катализаторов на факторы, определяющие величину константы скорости химической реакции.

11. Основные ограничения и постулаты, использующиеся в ферментативной кинетике. Вывод уравнения, связывающего скорость ферментативной реакции с концентрациями фермента и субстрата и с индивидуальными константами.

12. Гипотеза стационарного приближения в кинетике ферментативных реакций.

13. Кинетические модели ферментативной реакции в приближении Ван Слайка, Михаэлиса-Ментен и Бриггса-Холдейна.

14. Уравнение Михаэлиса. Вывод и анализ.

15. Способы лианеризации уравнения Михаэлиса.

14. Механизм Михаэлиса-Ментен для обратимой ферментативной реакции. Связь между кинетическими параметрами и константой равновесия реакции. Соотношение Холдейна для обратимой односубстратной ферментативной реакции.

15. Специфичность максимальных скоростей реакций, катализируемых ферментом. Гипотеза индуцированного соответствия Кошланда.

16. Способы определения K_S. Метод Слейтера-Боннера для определения субстратной константы.

17. Ингибиторы и активаторы ферментативных реакций. Классификация ингибиторов. Обратимые ингибиторы. Конкурентный тип торможения ферментативных реакций.

18. Неконкурентное ингибирование.

19. Смешанное ингибирование.

20. Бесконкурентное ингибирование.

21. Графическое представление результатов ингибирования. Метод Диксона. Определение констант ингибирования.

22. Необратимые ингибиторы. Способы анализа необратимого торможения.

23. Ингибиторы – аналоги переходного состояния субстрата.

23. Ингибиторы с высоким сродством.

24. Влияние pH на ферменты. pH-функции Михаэлиса.

25. Сопряженные последовательные реакции и их использование для измерения активности ферментов. Наиболее распространенные в биохимии сопряженные системы.

26. Кооперативные явления в ферментативном катализе. Олигомерные ферменты. Положительная и отрицательная кооперативность связывания субстрата реакции. Количественная оценка кооперативности. Уравнение Хилла и физический смысл входящих в него параметров.