

ВЛИЯНИЕ pH НА АКТИВНОСТЬ КАТАЛАЗЫ

Клебанова Н.А., Клебанов А.В.

Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова
г. Могилев, Республика Беларусь

Каталаза – хромопротеид с молекулярной массой 240 000 Да, входящий в состав антиоксидантной системы клетки и выполняющий функцию антиперекисной защиты. Каталаза (от греч. *katalysis* – разрушение) относится к ферментам класса оксидоредуктаз и катализирует реакцию разложения пероксида водорода до молекулярного кислорода и воды: $2\text{H}_2\text{O}_2 = \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$. Энергия активации данной реакции составляет 75,3 кДж/моль, катализатор мелкодисперсная платина снижает ее до 50,2 кДж/моль, а фермент каталаза – до 23,4 кДж/моль, что приводит к ускорению реакции на 6 и 12 порядков соответственно. Столь высокая эффективность каталазы определяет ее роль не только в организме: анализ активности каталазы находит применение в качестве биомаркера нарушений метаболических процессов в организме. Каталаза применяется также в пищевой промышленности в процессах деградации остаточных количеств пероксида водорода для холодной стерилизации напитков, молочных продуктов и совместно с глюкозооксидазой – в качестве антиокислителей.

В работе использовалась каталаза фирмы Sigma из печени животного, лиофилированная пудра. Каталаза Cat.:60635 C9322-5G, производство США.

Активность каталазы существенно зависит от температуры и pH среды. Определение ее активности основано на учете количества разложившейся перекиси под действием раствора фермента методом перманганатометрического титрования. Исследования проводили при температурах 0 °С, 18 °С, 30 °С, 40 °С с использованием циркуляционного водяного термостата LT-TWC и определенном значении pH буферных растворов (4,65; 6,86; 9,18). Предварительно исследовалась зависимость активности каталазы от концентрации субстрата и фермента, определяли оптимальные условия проведения эксперимента: температура, время проведения реакции.

Проведено исследование зависимости кинетики ферментативной реакции от pH. Показано, что во всем исследованном диапазоне pH сохраняется первый порядок реакции. При pH=6,86 каталаза наиболее стабильна и проявляет максимальную активность, что соответствует литературным данным об оптимальной ферментативной активности каталазы в интервале pH от 6,0 до 7,0. Показано, что на инактивацию фермента влияет 2 фактора: pH раствора и температура среды.

Полученные зависимости были использованы для определения констант скоростей реакции инактивации для исследованных значений pH и температуры. Показано, что pH среды сильно влияет на константу инактивации, особенно это влияние заметно в кислой области pH.

Для исследованных значений pH рассчитаны величины ΔH процесса, поскольку данные о термодинамике характеризуют механизм процесса. Полученные значения ΔH и сравнение их с литературными данными позволяют предполагать о протекании процесса инактивации в кислой и щелочной средах без разрушения структуры фермента.