

# ИЗУЧЕНИЕ КИНЕТИКИ ГИДРОЛИЗА САХАРОЗЫ. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ И ЭНТРОПИИ АКТИВАЦИИ

*Мосьян А. Б., студент; Лебедев С. Ю., доцент*

Целью данной работы являлось изучение кинетики гидролиза сахарозы при разных концентрациях катализатора и расчёт энергии активации и энтропии активации изучаемой реакции.

Для исследования брались растворы сахарозы с концентрацией 0,15 моль/л, которые смешивались с растворами неорганических кислот концентрации  $\approx 0,7 - 3$  моль/л. Изучение кинетики проводили поляриметрическим методом при пяти температурах в интервале  $17 - 40^\circ\text{C}$ . Температура регулировалась контактном термометром с точностью  $\pm 0,05^\circ$ . При каждой температуре и концентрации катализатора проводилось 2 – 3 параллельных измерений.

Теория активированного комплекса описывает константу скорости реакции  $k$  теоретическим уравнением:

$$k = kT/h \exp(-\Delta H/RT) \exp(\Delta S/R),$$

где  $k$  и  $h$  – постоянные Больцмана и Планка;  $\Delta H$  и  $\Delta S$  – энтальпия и энтропия активации реакции;  $\Delta H = E_a - RT$ ,  $E_a$  – энергия активации реакции.

Проведённая обработка экспериментальных результатов позволила нам предложить для расчёта константы скорости реакции эмпирическое уравнение:

$$k = 1,411 \cdot 10^{12} \cdot T \cdot \exp(-97060/RT) \cdot \exp(9,320 \cdot C/R) \quad (1),$$

где  $C$  – молярная концентрация кислоты в реакционной смеси.

Согласно имеющимся в литературе представлениям о температурной зависимости константы скорости реакции были построены графики  $\ln k = f(1/T)$  для всего диапазона исследованных концентраций катализатора. Из этих графиков рассчитано значение энергии активации  $E_a = 98600 \pm 1200$  Дж/моль.

Сложнее дело обстоит с нахождением энтропийного множителя, поскольку не существует прямых экспериментальных способов нахождения энтропии активации. В данной работе предлагается связать величину энтропии активации с концентрацией кислоты – катализатора. Другими словами мы, используя математический метод заменяющей переменной (энтропии на концентрацию) обработали весь массив имеющихся данных ( $\approx 30 - 60$  точек) в виде уравнения  $k = Z \cdot T \cdot \exp(-a/T) \cdot \exp(b \cdot C)$  (1). Данные нашего расчёта приведены в таблице.

$C$ , моль/л	0,727	1,453	1,928	2,314	2,602	2,89
$\Delta S^*$ , Дж/мольК	6,9	13,7	18,2	21,9	24,6	27,3

Таким образом, результатом работы являются надёжное значение энергии активации и оценочный расчёт значений энтропии активации.