



**ПРОТОКОЛ №..... / .....**  
(дата)

Лабораторно упражнение № 24  
**ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СКОРОСТНАТА КОНСТАНТА НА РЕАКЦИЯТА  
ОКИСЛЕНИЕ НА ЙОДОВОДОРОДНА КИСЕЛИНА С  
ВОДОРОДЕН ПЕРОКСИД**

Студент:..... Фак. №.....

Специалност:.....

Курс:..... Група:.....

Ръководител на упражнението:.....

Мнение на ръководителя на упражнението:

Заверка:

**ТЕОРЕТИЧНА ЧАСТ**

Окислението на йодоводородна киселина с водороден пероксид протича по уравнението:

Защо окислението на HI с  $H_2O_2$  е псевдомономолекулна реакция? Запишете съответните химични уравнения.

От кой порядък е реакцията? Запишете кинетичното уравнение.

Въз основа на кое уравнение може да се изчисли  $E_a$  ( $J \cdot mol^{-1}$ ) на процеса по данни за скоростните константи  $k_1$  и  $k_2$  при две различни температури  $T_1$  и  $T_2$ ?



## ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

## НАЧИН НА РАБОТА

В ерленмайерова колба от  $200 \text{ cm}^3$  се наливат  $100 \text{ cm}^3$   $0,4\%$  KI и  $5 \text{ cm}^3$   $1\text{M}$   $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Сместа се поставя в термостат в продължение на  $20 - 30 \text{ min}$  при температура, зададена от асистента, където се слага и колбичка с  $12 - 15 \text{ cm}^3$   $0,035\text{M}$   $\text{H}_2\text{O}_2$  ( $0,035\text{M}$   $\text{H}_2\text{O}_2$  се приготвя в мерителна колба от  $100 \text{ cm}^3$ . За целта се вземат  $0,4 \text{ cm}^3$   $30\%$   $\text{H}_2\text{O}_2$  и се долива до марката с дестилирана вода).

След темпериране на колбата със сместа към нея от бюрета се прибавят  $1 \text{ cm}^3$   $0,05\text{M}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , 5 капки индикатор – скорбяла, и  $10 \text{ cm}^3$   $0,035\text{M}$   $\text{H}_2\text{O}_2$ . Включва се секундомерът (през цялото време на опита колбата не се изважда от термостата). Колбата внимателно се разбърква и се отчита времето на появяване на първото синьо оцветяване –  $t_0$ . Бързо от бюретата се прибавя  $1 \text{ cm}^3$   $0,05\text{M}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , разбърква се (при разбъркване синьото оцветяване веднага изчезва), изчаква се и отново се отчита времето на появяване на второто синьо оцветяване –  $t_1$ , и т.н. Тази операция се повтаря 6 пъти. След това в колбата се прибавят няколко капки  $0,5\text{M}$   $\text{NH}_4\text{MoO}_4$  (катализатор) и отделеният йод се титрува с  $0,05\text{M}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  до изчезване на синьото оцветяване. Намира се обемът  $A$  ( $\text{cm}^3$ ) на  $0,05\text{M}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  ( $A = 7 + y$ ), където  $y$  е обемът на  $0,05\text{M}$   $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ , изразходван за титруване на йода след прибавяне на катализатора, еквивалентен на взетите  $10 \text{ cm}^3$   $0,035\text{M}$   $\text{H}_2\text{O}_2$ .

## РЕЗУЛТАТИ

Изчисляването на скоростната константа на разглежданата реакция се извършва по уравнение (1)  $k = \frac{1}{t} \ln \frac{A-1}{A-1-x}$ , което се получава от уравнението (2)  $k = \frac{1}{t} \ln \frac{a}{a-x}$ , като се има предвид следното: за начало на опита се взема времето на първото посиняване ( $t_0$ ). Ето защо в началния момент на опита в реакционната смес се съдържат  $(A - 1) \text{ cm}^3$   $0,035\text{M}$   $\text{H}_2\text{O}_2$ . Следователно  $a$  от уравнение (2) е равно на  $A - 1$  в уравнение (1). В момента на появяване на второто посиняване ( $t_1$ ) е реагирал още  $1 \text{ cm}^3$   $0,035\text{M}$   $\text{H}_2\text{O}_2$ , т.е.  $x$  в уравнение (1) е равно на  $1$ , а  $t = t_1 - t_0$  ( $t$  в уравнение (1) е равно на разликата между времето на второто посиняване и началото на реакцията). В момента на появяване на третото посиняване  $x$  е равно на  $2$ , а  $t = t_2 - t_0$  и т.н. (с  $x$  са означени  $\text{cm}^3$   $0,035\text{M}$   $\text{H}_2\text{O}_2$ , реагирали за време  $t$ ).



t, s	$t_1 - t_0,$ $t_2 - t_0 \dots s$	$t_1 - t_0,$ $t_2 - t_0 \dots s$	$\frac{A-1}{A-1-x}$	$\ln \frac{A-1}{A-1-x}$	k, s <sup>-1</sup>
t, s	$t_1 - t_0,$ $t_2 - t_0 \dots s$	$t_1 - t_0,$ $t_2 - t_0 \dots s$	$\frac{A-1}{A-1-x}$	$\ln \frac{A-1}{A-1-x}$	k, s <sup>-1</sup>