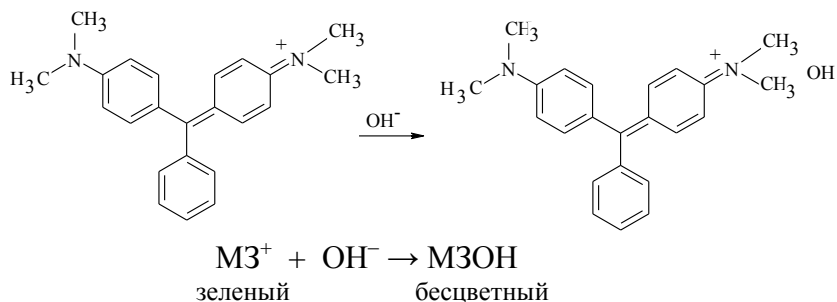


Лабораторная работа  
ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ  
МАЛАХИТОВОГО ЗЕЛЕННОГО С ГИДРОКСИЛ-ИОНАМИ

**Цель работы:** определение константы скорости и периода полупревращения реакции первого порядка колориметрическим методом.

**Оборудование, посуда, реактивы:** фотоколориметр; кюветы; конические колбы вместимостью 50–70 мл; стандартный раствор щелочи с концентрацией 0,02 моль/дм<sup>3</sup>; стандартный раствор малахитового зеленого.

**Сущность работы.** Индикатор малахитовый зеленый (МЗ) в водном растворе образует окрашенный положительно заряженный ион МЗ<sup>+</sup>, который реагирует с ОН<sup>−</sup> с образованием бесцветного соединения по схеме:



В избытке щелочи ( $c(\text{OH}^-) > c(\text{МЗ}^+)$ ) скорость реакции пропорциональна  $c(\text{МЗ}^+)$ .

Наблюдение за ходом реакции осуществляют колориметрическим методом. Поскольку изучаемая реакция является реакцией первого порядка, расчет константы скорости может быть произведен по уравнению  $\ln D_0 / D = kt$ , где  $D_0$  и  $D$  – оптическая плотность раствора в начальный момент времени и в момент времени  $t$ ;  $k$  – константа скорости реакции. Перепишем это уравнение в виде

$$\ln D = \ln D_0 - kt. \quad (2)$$

Уравнение (2) выражает линейную зависимость  $\ln D$  от  $t$ , значит, константу скорости  $k$  можно найти по тангенсу угла наклона прямолинейного участка зависимости  $\ln D = f(t)$ .

**Выполнение работы.** Наливают в кювету сравнения дистиллированную воду. В коническую колбу вместимостью 50–70 мл вносят реагенты в соответствии с номером варианта (табл. 2). Момент добавления малахитового зеленого принимают за начало реакции. Исследуемую смесь тщательно перемешивают и заливают в кювету. С интервалом в 1 мин проводят определение оптической плотности раствора до тех пор, пока она не достигнет значений, близких к нулю (10–12 измерений). Результаты заносят в табл. 1. Измерение оптической плотности раствора МЗ проводят при длине волны  $\lambda = 590$  нм (оранжевый светофильтр).

Построив график зависимости  $\ln D = f(t)$ , определяют константу скорости реакции по тангенсу угла наклона линейного участка (рис.):  $k = \text{tg } \beta = \text{AB} / \text{BC}$ .

По формуле  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{k}$  рассчитывают период полупревращения исследуемой реакции.

Таблица 1 – Экспериментальные и расчетные данные

$t$	$D$	$t$	$D$	$t$	$D$

Таблица 2 – Объемы реагентов для приготовления реакционной смеси

Реагент	Объем, мл					
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4	Вариант 5	Вариант 6
0,02 М КОН	5	5	5	5	5	5
0,04 М KNO <sub>3</sub>	1	1,5	2	3	4	5
H <sub>2</sub> O	4	3,5	3	2	1	0
Раствор МЗ	10	10	10	10	10	10

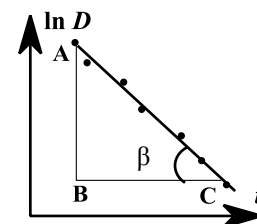


Рис.

Работу выполнил студент 3 к. ФЗО спец. ТСКВМС \_\_\_\_\_

Фамилия И.О.