

# Лаборатория

## КИНЕТИКИ

### №10

#### Изучение скорости разложения пероксида водорода газометрическим методом

Литература: Практикум 1986, с. 319-324, 328-333, 339-340, 354-356.

#### Задача к работе № 10:

Кинетику реакции разложения  $N_2O_5$  в жидком  $CCl_4$  изучали при температуре  $42^\circ C$  газовольметрическим методом. Результаты измерений объемов кислорода, выделившегося в разные моменты времени, представлены в таблице:

$\tau$ , мин	5	10	15	20	30	40	60	80	100	$\infty$
$V_{O_2}$ , мл	12.45	23.80	34.15	43.50	59.85	73.30	93.70	107.70	117.25	138.10

Графическим вариантом дифференциального метода Вант-Гоффа определить порядок химической реакции:  $N_2O_5 = N_2O_4 + \frac{1}{2} O_2$

Рассчитать среднюю аналитическую константу скорости реакции и период полупревращения исходного вещества при указанной температуре.

### №11

#### Изучение скорости реакции иодирования ацетона

Литература: Практикум 1986, с. 319-324, 328-333, 339-340, 352-354.

#### Задача к работе №11:

При исследовании кинетики реакции:  $C_2H_5Br + KOH = C_2H_5OH + KBr$  при температуре  $27^\circ C$  в среде этилового спирта титриметрическим методом были определены текущие концентрации щелочи в разные моменты времени:

$\tau$ , мин	197	424	702	1033	1514	2027	2781
$C_{кон}$ , моль/л	0.0847	0.0805	0.0762	0.0720	0.0672	0.0633	0.0591

Аналитическим вариантом метода подбора подтвердить, что реакция протекает по второму порядку, если начальные концентрации исходных веществ составляли:  $C_{0\text{кон}} = 0.0890$  моль/л,  $C_{0\text{C}_2\text{H}_5\text{Br}} = 0.0426$  моль/л. Чему будет равна степень превращения исходных компонентов через 200 минут после начала опыта, если реакцию осуществить при температуре  $40^\circ\text{C}$  и одинаковых концентрациях реагентов, равных  $0.075$  моль/л? Энергию активации реакции принять равной  $89,6$  кДж/моль.

## **№12** Изучение скорости инверсии тростникового сахара

Литература: Практикум 1986, с.319-324, 328-333, 339-340, 345-350.

### Задача к работе №12:

Константа скорости реакции протолитического гидролиза сахарозы в  $0.3$  молярном растворе в присутствии  $2.5$  молей соляной кислоты равна  $0.0133$  мин<sup>-1</sup> при температуре  $20^\circ\text{C}$ . Энергия активации данной реакции по справочным данным  $106.94$  кДж/моль. Приняв порядок реакции равным  $1$ , рассчитать:

1. Константу скорости гидролиза при  $30^\circ\text{C}$ ;
2. Период полупревращения реакции по сахарозе при той же температуре;
3. Время от начала реакции ( в минутах), через которое при  $30^\circ\text{C}$  будет наблюдаться изменение знака угла вращения плоскости поляризации при поляриметрическом исследовании кинетики данной реакции. Чему равна степень превращения сахарозы в этот момент времени?

Граничные значения углов вращения плоскости поляризации реакционного раствора в начальный момент времени и при полном завершении реакции при  $30^\circ\text{C}$  принять равными  $\alpha_0 = 19.6^\circ$  и  $\alpha_\infty = -7.1^\circ$  соответственно.

# №13

## Определение порядка реакции иодирования ацетона фотоколориметрическим методом

Литература: Практикум 1986, с.319-324, 328-333, 339-340 или Практикум 1974, с.322-340. Описание хода работы – на сайте.

### Задача к работе №13:

В ходе некоторой реакции концентрация исходного вещества изменяется во времени следующим образом:

Время от начала реакции, мин.	0	10	20	30	40	50	60	70	80
Концентрация, моль/л	2,0	1,77	1,54	1,30	1,07	0,84	0,61	0,37	0,14

В зависимости от условий данная реакция может протекать либо по нулевому, либо по первому порядку.

1. Графическим интегральным методом подбора определить какой порядок у данной реакции: первый или нулевой.
2. Найти значение константы скорости реакции: а) по графику; б) используя интегральную форму кинетического уравнения.

# №15

## Изучение кинетики фотохимического разложения пероксида водорода

Литература: Практикум 1986, с. 379-384, 389-391.

### Задачи к работе №15:

Закрытый сосуд объемом 1 литр, содержащий стехиометрическую смесь газообразных водорода и хлора, облучали светом длиной волны 340 нм при температуре 20°C. Изменение интенсивности светового потока, выходящего из реакционного сосуда, показали, что хлор поглощает каждую секунду  $11 \cdot 10^{-7}$  Дж световой энергии. За время облучения  $\tau = 1$  час парциальное давление  $\text{Cl}_2$  уменьшилось с 205 до 156 мм.рт.ст.. Рассчитать квантовый выход реакции.

# №16

## Изучение кинетики испарения жидкостей и определение коэффициента диффузии паров жидкости в воздух методом увлечения (или адсорбции)

Литература: Практикум 1986, с.399-404, 412-417.

### Задачи к работе №15:

Коэффициенты самодиффузии для жидкого этанола при температуре 25°C и 45°C составляют величины:  $1.05 \cdot 10^{-3}$  и  $1.70 \cdot 10^{-3}$  см<sup>2</sup>/сек соответственно. Используя приведенные данные:

1. Рассчитать температурный коэффициент Вант-Гоффа, энергию активации рассматриваемого процесса и численное значение коэффициента самодиффузии при бесконечно большой температуре;
2. Вывести уравнение температурной зависимости коэффициента самодиффузии для этого вещества.