

УДК 544(075.8)  
ББК 24.5я73  
М 15

Рецензент – кандидат биологических наук А.С. Васильченко

**Макаров, А. Г.**  
М 15 Теоретические и практические основы физической химии :  
учебное пособие / А. Г. Макаров, М. О. Сагида,  
Д. А. Раздобреев; Оренбургский гос. ун-т. –  
Оренбург : 2015. – 171 с.  
**ISBN 978-5-7410-1245-1**

В учебном пособии рассмотрены правила применения графических и аналитических методов в физической химии, основы термохимии, химической кинетики, понятия химического и фазового равновесия растворов, растворов электролитов, электродвижущей силы и термодинамики гальванического элемента.

Учебное пособие для самостоятельной работы студентов по курсу «Физическая химия» базовой части профессионального цикла предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего образования по направлениям подготовки 04.03.01 Химия, 03.03.02 Физика, а также по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия.

УДК 544(075.8)  
ББК 24.5я73

**ISBN 978-5-7410-1245-1**

© Макаров А.Г.,  
Сагида М.О.,  
Раздобреев Д.А., 2015  
© ОГУ, 2015

## Содержание

Введение.....	6
1 Оценка погрешностей измерения физико-химических величин.....	7
1.1 Происхождение и классификация погрешностей.....	7
1.2 Определение систематических погрешностей.....	10
1.3 Определение случайных погрешностей.....	15
2 Применение графических и аналитических методов в физической химии.....	26
2.1 Правила составления таблиц и построения графиков.....	26
2.2 Расчёты, проводимые с помощью графиков.....	30
3 Термохимия.....	39
3.1 Лабораторная работа № 1. Определение удельной теплоемкости раствора.....	43
3.2 Лабораторная работа № 2. Определение теплоты реакции нейтрализации.....	47
3.3 Лабораторная работа № 3. Определение теплоты образования кристаллогидрата.....	50
3.4 Лабораторная работа № 4. Определение теплоты химической реакции.....	52
4 Химическое равновесие.....	54
4.1 Лабораторная работа № 1. Изучение равновесия гомогенной реакции в растворе.....	60
4.2 Лабораторная работа № 2. Изучение равновесия гетерогенной реакции.....	65
5 Фазовые равновесия.....	69
5.1 Лабораторная работа № 1. Определение критических температур растворения двух жидкостей.....	72

5.2 Лабораторная работа № 2. Диаграмма плавкости двухкомпонентной системы.....	76
5.3 Лабораторная работа № 3. Исследование равновесия жидкость – жидкость в трёхкомпонентной системе с одной областью расслоения.....	82
6 Растворы.....	86
6.1 Лабораторная работа № 1. Определение парциального мольного объёма растворенного вещества.....	92
6.2 Лабораторная работа № 2. Определение молекулярного веса растворенного вещества по понижению температуры замерзания раствора.....	96
6.3 Лабораторная работа № 3. Определение среднего коэффициента активности сильного электролита в водном растворе по понижению его температуры замерзания.....	100
6.4 Лабораторная работа № 4. Распределение вещества между двумя несмешивающимися жидкостями.....	102
7 Растворы электролитов.....	104
7.1 Лабораторная работа № 1. Измерение электропроводности растворов электролитов и определение константы электролитической диссоциации..	116
7.2 Лабораторная работа № 2. Определение растворимости малорастворимых электролитов.....	118
7.3 Лабораторная работа № 3. Определение чисел переноса иона водорода в растворе соляной кислоты методом движущейся границы.....	120
8 Электродвижущая сила (ЭДС) и термодинамика гальванического элемента.....	122
8.1 Лабораторная работа № 1. Определение электродвижущих сил гальванических элементов.....	136
8.2 Лабораторная работа № 2. Измерение температурного коэффициента гальванического элемента и расчёт термодинамических величин.....	139
8.3 Лабораторная работа № 3. Определение pH буферного раствора с помощью хингидронного электрода.....	141

8.4 Лабораторная работа № 4. Определение коэффициента активности измерением ЭДС гальванических элементов.....	143
9 Химическая кинетика.....	145
9.1 Лабораторная работа № 1. Определение константы скорости реакции гидролиза сложного эфира.....	152
9.2 Лабораторная работа № 2. Определение константы скорости инверсии тростникового сахара.....	156
9.3 Лабораторная работа № 3. Определение константы скорости реакции омыления уксусноэтилового эфира.....	159
9.4 Лабораторная работа № 4. Определение константы скорости реакции второго порядка.....	163
9.5 Лабораторная работа № 5. Определение энергии активации гомогенной реакции.....	166
10 Контрольные вопросы к экспериментальным работам.....	169
Список использованных источников.....	171