

544
\$64

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

ПРАКТИКУМ
ПО КУРСУ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ
В ДВУХ ЧАСТЯХ
ЧАСТЬ I

Под общей редакцией Ю.И. Долженко

Харьков
НТУ «ХПИ»
2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ХАРЬКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ»

Ю. И. Долженко, Б. А. Веретенченко, А. В. Дженюк

**ПРАКТИКУМ
ПО КУРСУ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

В двух частях

ЧАСТЬ I

Под общей редакцией Ю. И. Долженко

Утверждено
редакционно-издательским
советом университета
протокол № 2 от 23.06.2016 г.

Харьков
НТУ«ХПИ»
2017

УДК541.1
ББК 24.5я7
Д64

Р е ц е н з е н т ы :

**В. Л. Чергинец, д-р. хим. наук, профессор,
заведующий отделом синтеза сцинтилляционных материалов,
Институт сцинтилляционных материалов НАН Украины;**

**С. О. Слободской, д-р хим. наук, профессор,
заведующий кафедрой технологии топлива и углеродных материалов,
Национальный технический университет «ХПИ»**

Подано лабораторні роботи і завдання для розрахунків, які належать до першої частини курсу фізичної хімії. Кожна лабораторна робота супроводжується короткими теоретичними відомостями; наводяться методичні вказівки щодо практичного виконання і обчислення експериментальних результатів, необхідні довідкові дані, а також основні контрольні питання до теорії і методики роботи.

Для студентів спеціальності «Хімічні технології та інженерія», включаючи іноземних студентів.

Долженко Ю. И.
Д64 Практикум по курсу физической химии : в 2-х ч. - Ч. 1 /
Ю. И. Долженко, Б. А. Веретенченко, А. В. Дженюк ; под общ.
ред. Ю. И. Долженко. - Харьков : НТУ «ХПИ», 2017. - 106 с. -
На рус. яз.

ISBN 978-617-05-0244-5 (полное изд.)

ISBN 978-617-05-0245-2 (ч. 1)

Представлены лабораторные работы и задания для расчетов, которые относятся к первой части курса физической химии. Каждая лабораторная работа сопровождается краткими теоретическими сведениями; приводятся методические указания относительно практического выполнения и вычисления экспериментальных результатов, необходимые справочные данные, а также основные контрольные вопросы к теории и методике работы.

Для студентов специальности «Химические технологии и инженерия», включая иностранных студентов.

Рис. 19. Табл. 14. Библиогр.: 14 назв.

**УДК 541.1
ББК 24.5я7**

© Долженко Ю. И., Веретенченко Б. А.,
Дженюк А.В., 2017
ISBN 978-617-05-0245-2 (ч. 1)

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ОСНОВЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ И ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ.....	7
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОВЫХ ЭФФЕКТОВ КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ.....	7
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕПЛОТЫ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ СИЛЬНОЙ КИСЛОТЫ ЩЕЛОЧЬЮ.....	12
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ РАСТВОРЕНИЯ СОЛИ.....	14
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 6 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ МЕТОДОМ ЭДС.....	18
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 5 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНСТАНТЫ РАВНОВЕСИЯ ГЕТЕРОГЕННОЙ РЕАКЦИИ.....	22
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 27 ИЗУЧЕНИЕ РАВНОВЕСИЯ ГОМОГЕННОЙ РЕАКЦИИ В РАСТВОРЕ.....	27
ФАЗОВЫЕ РАВНОВЕСИЯ. РАСТВОРЫ.....	32
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 3 КРИОСКОПИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ МАССЫ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА.....	32
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 4 ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСТВОРИТЕЛЯ НА МОЛЕКУЛЯРНОЕ СОСТОЯНИЕ РАСТВОРЕННОГО ВЕЩЕСТВА МЕТОДОМ КРИОСКОПИИ.....	40

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7 ДИАГРАММА ПЛАВКОСТИ ДВУХКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ.....	46
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9 ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ ЖИДКИХ СИСТЕМ С ОГРАНИЧЕННОЙ РАСТВОРИМОСТЬЮ.....	54
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 24 ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕТУЧИХ БИНАРНЫХ СМЕСЕЙ.....	59
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	67
ПРИЛОЖЕНИЕ А ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНЫМ РАБОТАМ.....	67
ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 7.....	67
ЗАДАНИЯ К ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № 9.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Б ПРЕДСТАВЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИКО- ХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ В ВИДЕ ТАБЛИЦ И ГРАФИКОВ	98
ПРИЛОЖЕНИЕ В СПОСОБЫ ВЫРАЖЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ РАСТВОРОВ.....	102
ПРИЛОЖЕНИЕ Г ПРОВЕДЕНИЕ ОБЪЕМНОГО (ТИТРОМЕТРИЧЕСКОГО) АНАЛИЗА.....	103
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	105