

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Российский химико-технологический университет
имени Д. И. Менделеева

**ОСНОВЫ ТЕХНИКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ
НЕОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

Допущено федеральным учебно-методическим объединением в сфере высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 18.00.00 Химические технологии в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 18.03.01 Химическая технология

Москва
2023

УДК 542
ББК 24.53:24.58
О-75

Авторы: Е. Ю. Либерман, Т. В. Конькова,
А. Д. Стоянова, В. Н. Грунский

Рецензенты:

Кандидат технических наук, начальник сектора АО «Композит»
М. В. Магнитская

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры
химико-фармацевтического инжиниринга Российского
химико-технологического университета имени Д. И. Менделеева
М. Г. Гордиенко

О-75 Основы техники экспериментальных исследований в технологии неорганических веществ: учеб. пособие / Е. Ю. Либерман, Т. В. Конькова, А. Д. Стоянова, В. Н. Грунский. – М.: РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2023. – 124 с.
ISBN 978-5-7237-2008-4

Изложены основные принципы исследования фазового равновесия в гетерогенных системах: «жидкость – твердое тело», «газ – жидкость», «газ – твердое тело» и «газ – жидкость – твердое тело», кинетики гетерогенно-каталитических процессов. Рассмотрено основное лабораторное оборудование для перемешивания, измельчения, измерения температуры, давления, регулирования и контроля скорости газовых потоков, создания и измерения вакуума.

Предназначено для студентов вузов по направлению подготовки 18.03.01 – Химическая технология, профиль – технология неорганических веществ, в том числе магистров РХТУ им. Д.И. Менделеева, обучающихся по программам «Технология неорганических веществ и сорбентов и катализаторов для их производства» (дисциплина «Гетерогенно-каталитические процессы») и «Технология обезвреживания и переработка техногенных отходов» (дисциплина «Экологический катализ: научные и практические аспекты»).

УДК 542
ББК 24.53:24.58

ISBN 978-5-7237-2008-4

© Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, 2023
© Либерман Е. Ю., Конькова Т. В.,
Стоянова А. Д., Грунский В. Н., 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. НАУЧНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ В ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ	6
2. КОНСТРУКЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	17
3. ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИСПЕРСНОСТИ МАТЕРИАЛОВ	24
3.1. Механическое измельчение	28
3.2. Дисперсные свойства материалов	31
4. ПЕРЕМЕШИВАНИЕ	34
5. ИЗМЕРЕНИЕ И КОНТРОЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ	37
6. НАГРЕВАНИЕ И ОХЛАЖДЕНИЕ	40
7. ТЕХНИКА ФИЛЬТРОВАНИЯ	44
8. РАБОТА С ГАЗАМИ. ИЗМЕРЕНИЕ РАСХОДА ГАЗА.....	47
9. ВАКУУМНАЯ ТЕХНИКА	53
9.1. Низковакуумные насосы	58
9.2. Насосы высокого вакуума	62
9.3. Ловушки для конденсации газов	70
10. ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ	71
10.1. Термодинамические параметры химических реакций.....	72
10.2. Экспериментальное определение констант равновесия	76
10.3. Исследование фазового равновесия в системе «жидкость–твердое тело»	77
10.3.1. Изотермический метод определения растворимости.....	77
10.3.2. Визуально-политермический метод исследования равновесия.....	81
10.4. Исследование равновесия в системе «газ–жидкость».....	85
10.4.1. Исследование равновесия в системе «газ–жидкость» статическим методом.....	86
10.4.2. Комбинированные методы.....	93
10.5. Исследование равновесия в системе «газ–жидкость–твердое тело»	99

10.6. Исследование фазового равновесия в системе «газ–твердое тело»	100
10.6.1. Исследование равновесия в системе «газ–твердое тело» статическим методом.....	108
10.6.2. Измерение каталитической активности.....	114
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	120
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	121