

УДК 66.0
ББК 23.5
Т56

Томпсон Р. Б.
Т56 Иллюстрированная энциклопедия: химические эксперименты / пер. с англ. М. А. Райтмана. – М.: ДМК Пресс, 2019. – 504 с.: ил.

ISBN 978-5-97060-736-7

Данное иллюстрированное руководство включает в себя более 30 обучающих (и забавных) химических экспериментов, множество лабораторных работ, охватывающих широкий спектр тем: от разделения растворов и проведения химических реакций до электрохимии, фотохимии и судебной химии. Вы узнаете, как без больших затрат создать домашнюю химическую лабораторию, и самостоятельно научитесь проводить различные эксперименты.

Идеально подходит для старшеклассников, студентов, а также энтузиастов-самоучек.

УДК 66.0
ББК 23.5

Original English language edition published by O'Reilly Media, Inc., 1005 Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472. Copyright © 2009 Robert Bruce Thompson. Russian-language edition copyright © 2019 by DMK Press. All rights reserved.

Все права защищены. Любая часть этой книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме и какими бы то ни было средствами без письменного разрешения владельцев авторских прав.

ISBN 978-0-596-51492-1 (анг.)
ISBN 978-5-97060-736-7 (рус.)

Copyright © 2009 Robert Bruce Thompson
© Оформление, издание, перевод, ДМК Пресс, 2019

Содержание

Предисловие	11
Глава 1. Введение	19
Ведение лабораторного журнала	24
Глава 2. Меры обеспечения безопасности в лаборатории	29
Рекомендуемые правила безопасности в лаборатории	30
Глава 3. Оснащение химической лаборатории	35
Стеклянная и пластиковая лабораторная посуда универсального назначения	36
Микромасштабное оборудование	53
Рекомендуемая лабораторная посуда	55
Лабораторное оборудование и материалы	58
Рабочее место	73
Глава 4. Реактивы для домашней химической лаборатории	79
Химические названия	79
Квалификация химических реактивов	81
Факторы риска химикатов и рекомендации по безопасности	84
Пиктограммы опасности и буквенные обозначения	90
Правила техники безопасности	90
Химические вещества, используемые в данной книге	99
Глава 5. Совершенствование навыков работы в лаборатории	107
Погрешность измерений и значащие цифры	107
Правильное обращение с химическими веществами	109
Использование весов	111
Измерение объема жидкостей	113
Фильтрация	124
Разделение веществ	126
Использование нагревательного оборудования	128
Работа со стеклянными трубками	131
Очистка стеклянной посуды	134
Глава 6. Разделение смесей	139
Лабораторная работа 6.1. Дифференциальная растворимость: разделение песка и сахарозы	140

Лабораторная работа 6.2. Дистилляция: чистый этанол	143
Лабораторная работа 6.3. Рекристаллизация: выделение медного купороса	148
Лабораторная работа 6.4: Экстракция растворителями	153
Лабораторная работа 6.5: Хроматография: двухфазное разделение смесей	156
Лабораторная работа 6.6: Определение формулы гидрата	166
Глава 7. Растворимость и растворы	173
Лабораторная работа 7.1. Составление молярного раствора твердого химиката	179
Лабораторная работа 7.2. Создание молярного раствора твердого химиката	184
Лабораторная работа 7.3. Приготовление молярного раствора жидкого химиката	187
Лабораторная работа 7.4. Составление раствора с использованием массовой концентрации	192
Лабораторная работа 7.5. Определение концентрации раствора с помощью оптической колориметрии	194
Глава 8. Коллигативные свойства растворов	201
Лабораторная работа 8.1. Определение молярной массы раствора методом эбулиоскопии	203
Лабораторная работа 8.2. Определение молярной массы раствора методом понижения температуры замерзания	208
Лабораторная работа 8.3. Наблюдение за действием осмотического давления	212
Глава 9. Введение в химические реакции и стехиометрию	217
Лабораторная работа 9.1. Реакция соединения	219
Лабораторная работа 9.2. Реакция разложения	224
Лабораторная работа 9.3. Реакция замещения	229
Лабораторная работа 9.4. Стехиометрия реакции обмена	234
Глава 10. Окислительно-восстановительные реакции	241
Лабораторная работа 10.1. Восстановление (выделение) меди из медной руды	244
Лабораторная работа 10.2. Изучение степени окисления марганца	247
Глава 11. Кислотно-основная химия	253
Лабораторная работа 11.1. Что определяет водородный показатель pH?	255
Лабораторная работа 11.2. Определение показателя pH в водно-соляном растворе	261
Лабораторная работа 11.3. Изучение характеристик буферного раствора	264
Лабораторная работа 11.4. Стандартизация хлористоводородной кислоты путем титрования	268
Глава 12. Кинетика химических реакций	277
Лабораторная работа 12.1. Определение температурного воздействия на скорость реакции	278
Лабораторная работа 12.2. Определение влияния площади поверхности на скорость реакции	282
Лабораторная работа 12.3. Определение влияния концентрации на скорость реакции	285
Лабораторная работа 12.4. Определение влияния катализаторов на скорость реакции	288

Глава 13. Химическое равновесие и принцип Ле Шателье	295
Лабораторная работа 13.1. Изучение принципа Ле Шателье в действии	296
Лабораторная работа 13.2. Эффект общего иона в количественном выражении.....	302
Лабораторная работа 13.3. Определение константы произведения растворимости	305
Глава 14. Химия газов	313
Лабораторная работа 14.1. Изучение зависимости объема от давления (закон Бойля–Марриота)	316
Лабораторная работа 14.2. Изучение зависимости объема и температуры газов (закон Гей-Люссака)	321
Лабораторная работа 14.3. Изучение зависимости давления и температуры газов (закон Шарля)	326
Лабораторная работа 14.4. Применение уравнения состояния идеального газа для определения процентной доли уксусной кислоты в уксусе	330
Лабораторная работа 14.5. Определение молярной массы по плотности паров	334
Глава 15. Термохимия и калориметрия	341
Лабораторная работа 15.1. Определение теплоты растворения	343
Лабораторная работа 15.2. Определение теплоты плавления льда.....	346
Лабораторная работа 15.3. Определение удельной теплоемкости металла.....	349
Лабораторная работа 15.4. Определение теплового эффекта химической реакции (изменения энтальпии)	353
Глава 16. Электрохимия	359
Лабораторная работа 16.1. Получение водорода и кислорода методом электролиза воды	360
Лабораторная работа 16.2. Изучение электрохимического окисления железа	365
Лабораторная работа 16.3. Измерение потенциалов электродов	368
Лабораторная работа 16.4. Изучение преобразования энергии (напряжение и сила тока).....	373
Лабораторная работа 16.5. Как сделать гальваническую батарейку с двумя электродами.....	377
Лабораторная работа 16.6. Как сделать аккумулятор	381
Глава 17. Фотохимия	387
Лабораторная работа 17.1. Фотохимическая реакция йода и оксалата	388
Глава 18. Коллоиды и суспензии	397
Лабораторная работа 18.1. Изучение свойств коллоидов и суспензий.....	401
Лабораторная работа 18.2. Изготовление пены для пожаротушения	404
Лабораторная работа 18.3. Изготовление гелеобразного золя.....	406
Глава 19. Качественный анализ	413
Лабораторная работа 19.1. Применение реакции пламени для определения ионов металла.....	414
Лабораторная работа 19.2. Определение ионов металла при помощи перлов буры	418
Лабораторная работа 19.3. Качественный анализ неорганических анионов	421

Лабораторная работа 19.4. Качественный анализ неорганических катионов.....	427
Лабораторная работа 19.5. Качественный анализ костной ткани.....	434
Глава 20. Количественный анализ	441
Лабораторная работа 20.1. Количественный анализ витамина С методом кислотно-основного титрования	442
Лабораторная работа 20.2. Количественный анализ хлорсодержащего отбеливателя методом окислительно-восстановительного титрования.....	446
Лабораторная работа 20.3. Количественный анализ анионов морской воды	453
Глава 21. Синтез полезных соединений	463
Лабораторная работа 21.1. Синтез метилсалицилата из аспирина	464
Лабораторная работа 21.2. Получение искусственного волокна	471
Глава 22. Криминалистическая химия	477
Лабораторная работа 22.1. Применение теста Шерлока Холмса для обнаружения крови.....	478
Лабораторная работа 22.2. Проведение предварительного теста на содержание запрещенных наркотических веществ.....	481
Лабораторная работа 22.3. Обнаружение скрытых отпечатков пальцев.....	489
Лабораторная работа 22.4. Взятие пробы Марша.....	494
Предметный указатель	500