



Книготорговая компания ООО «Лань-Трейд»

192029, г. Санкт-Петербург, ул. Крупской, д. 13
(812) 412-85-78, 412-85-91, root@lanpbl.spb.ru, www.lanbook.ru

ИНН 7801220018, КПП 780101001, р/с 40702810136060007559
в Филиале № 7806 ВТБ 24 (ЗАО) г. Санкт-Петербург
к/с 30101810300000000811, БИК 044030811
ОГРН 1027800515885, ОКПО 59440846, ОКВЭД 51.47.21, 51.43.22



Кругляков П. М., Нуштаева А. В., Вилкова Н. Г., Кошева Н. В. Физическая и коллоидная химия. Практикум: Учебное пособие. 1-е изд.

Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области строительства в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению 270800 — «Строительство» по профилю подготовки «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

ISBN 978-5-8114-1376-8

Год выпуска 2013

Тираж 1000 экз.

Формат 12,8×20 см

Переплет: твердый

Страниц 288

Цена 650,10 руб.

Приведены краткие теоретические сведения, методики выполнения лабораторных работ и контрольные вопросы по разделам «Физическая химия» и «Коллоидная химия».

Практикум разработан на кафедре химии Пензенского государственного университета архитектуры и строительства и предназначен для студентов 2–3 курсов направлений «Техносферная безопасность» (профиль «Инженерная защита окружающей среды»), «Строительство» (профиль «Производство строительных материалов, изделий и конструкций»), «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобильные дороги и аэродромы»).

Практикум также может использоваться для студентов других нехимических специальностей высших учебных заведений (степень выпускника – бакалавр) при изучении курсов «Физическая химия» и «Коллоидная химия».

Рецензенты:

Ю. П. Перелыгин — доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой химии Пензенского государственного университета;
В. Т. Фомичев — доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой общей и прикладной химии Волгоградского архитектурно-строительного университета; Л. С. Григорьева — кандидат химических наук, профессор кафедры ПСМ и ПХ Московского государственного строительного университета.

Предисловие

Физико-химические процессы, протекающие в газах, жидкостях или твердых фазах, а также на поверхности раздела фаз, имеют огромное практическое значение. Знания основных физико-химических закономерностей и свойств дисперсных систем помогают решать на современном уровне вопросы инженерных технологий.

Курс «Физическая химия в дорожном материаловедении» изучается студентами направления «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (профиль «Автомобильные дороги и аэродромы») и включает рассмотрение поверхностных явлений и дисперсные системы применительно к дорожно-строительным материалам.

Основная цель курса — сформировать представление об основных проблемах физической и коллоидной химии и научить основным методам экспериментального исследования в физикохимии (планирование, постановка и обработка эксперимента).

В результате изучения дисциплин «Физическая химия», «Коллоидная химия» и «Физическая химия в дорожном материаловедении» студенты должны знать: основные понятия, законы и модели физической и коллоидной химии; роль физико-химических и коллоидных процессов в современной индустрии.

Используя эти знания, студент должен уметь: выделять конкретное физико-химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности; использовать физико-химические методы экспериментального исследования для решения прикладных задач; применять полученные знания по физической и коллоидной химии при изучении других специальных дисциплин.

В основе практикума данные из научных и учебных источников, а также опыт, накопленный на кафедре химии Пензенского государственного университета архитектуры и строительства. Практикум состоит из двух разделов и

одиннадцати подразделов. Каждый подраздел включает краткое изложение теории вопроса, описание лабораторных работ и контрольные вопросы.

В разделе «Физическая химия» изучаются термодинамические характеристики, свойства растворов, электрохимические процессы, фазовые равновесия двухкомпонентных систем, химическая кинетика. В раздел «Коллоидная химия» включены поверхностные явления, дисперсные системы (золи и гели), отдельно рассмотрены эмульсии, пены, а также седиментационный и вискозиметрический анализ.

В Приложении приведены таблицы величин и физико-химические константы, необходимые для расчетов в процессе выполнения лабораторных работ.

Практикум составлен в соответствии с государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и рассчитан на студентов нехимических специальностей высших учебных заведений.

Кругляков П. М., Нуштаева А. В., Вилкова Н. Г.,
Кошева Н. В.

Физическая и коллоидная химия. Практикум: Учебное
пособие. 1-е изд.

Оглавление

[Предисловие](#)

[Глава 1](#)

[Физическая химия](#)

1.1. Термодинамика физико-химических процессов

1.1.1. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса

1.1.2. Интегральная теплота растворения

1.1.3. Устройство калориметрической установки

1.1.4. Построение графика для определения действительного изменения температуры

1.1.5. Определение константы калориметра

1.1.6. Расчет теплового эффекта

[Лабораторная работа № 1](#)

[Определение теплоты растворения соли в воде](#)

Методика выполнения

[Лабораторная работа № 2](#)

[Определение теплового эффекта реакции нейтрализации](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

[Лабораторная работа № 3](#)

[Определение температуры разложения известняка по термодинамическим параметрам](#)

Методика выполнения

Контрольные вопросы

[1.2. Растворы](#)

[Лабораторная работа № 4](#)

[Определение молярной массы нафталина](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

Контрольные вопросы

[Лабораторная работа № 5](#)

[Определение константы диссоциации уксусной кислоты](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

Принцип кондуктометрических измерений

Приготовление раствора

Кондуктометрические измерения

Определение удельной электропроводности воды

Определение константы диссоциации уксусной кислоты

Контрольные вопросы

1.3. Электрохимические процессы

1.3.1. Электродные потенциалы и гальванические элементы

[Лабораторная работа № 6 36](#)

[Определение напряжения гальванических элементов](#)

Измерение напряжения электрохимического элемента

Экспериментальная часть

1.3.2. Электрохимическая коррозия металлов

[Лабораторная работа № 7](#)

[Коррозия металлов](#)

Методика выполнения работы

1.4. Фазовые равновесия

1.4.1. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы с простой эвтектикой

1.4.2. Диаграмма состояния двухкомпонентной системы с ограниченной растворимостью в твердой фазе

[Лабораторная работа № 8](#)

[Термический анализ двухкомпонентной системы \$KNO_3\$ – \$NaNO_3\$](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

Контрольные вопросы

1.5. Кинетика химических реакций

1.5.1. Скорость гомогенной и гетерогенной реакций

1.5.2. Закон действующих масс

1.5.3. Обратимые и необратимые реакции

1.5.4. Факторы, влияющие на скорость химических реакций

1.5.5. Кинетическая классификация реакций

[Лабораторная работа № 9](#)

[Определение скорости инверсии сахарозы](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

Контрольные вопросы

[Глава 2](#)

[Коллоидная химия](#)

2.1. Поверхностные явления

[Лабораторная работа № 10](#)

[Смачивание и растекание](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

Контрольные вопросы

[Лабораторная работа № 11](#)

[Адсорбция на поверхности раздела жидкость/газ](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

[Лабораторная работа № 12](#)

[Адсорбция на поверхности раздела твердое тело/жидкость](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

Контрольные вопросы

2.2. Дисперсные системы (золи, гели)

2.2.1. Образование и строение двойного электрического слоя. Строение мицеллы золей

2.2.2. Взаимодействие частиц в дисперсных системах и их устойчивость

2.2.3. Получение гидрофобных золей

[Лабораторная работа № 13](#)

[Получение и свойства гидрофобных золей \(коллоидных растворов\)](#)

Методика выполнения работы

Метод химической конденсации (реакции восстановления)

Метод химической конденсации (реакции обмена)

Метод химической конденсации (реакции гидролиза)

Метод физической конденсации (замена растворителя)

Метод физико-химического дробления (пептизации)

Определение знака заряда частиц

Наблюдение светорассеяния

[Лабораторная работа № 14](#)

[Коагуляция золей электролитами](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

[Лабораторная работа № 15](#)

[Коллоидная защита](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

[Лабораторная работа № 16](#)

[Получение гидрогелей кремнезема](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

Контрольные вопросы

[2.3. Эмульсии](#)

[Лабораторная работа № 17](#)

[Получение эмульсий и изучение их свойств](#)

Методика выполнения работы

Контрольные вопросы

2.4. Пены

[Лабораторная работа № 18](#)

Получение пены. Создание высокого капиллярного давления в пене. Кондуктометрическое определение кратности (*n*) пены

Основные понятия

Экспериментальная часть

[Лабораторная работа № 19](#)

[Влияние давления на устойчивость пены](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

[Лабораторная работа № 20](#)

[Определение давления в каналах Плато — Гиббса пены с помощью капиллярного микроманометра](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

[Лабораторная работа № 21](#)

[Определение дисперсности пены методом измерения давления в каналах Плато — Гиббса](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

Контрольные вопросы

2.5. Седиментационный анализ суспензий

[Лабораторная работа № 22](#)

[Седиментационный анализ суспензии кварцевого порошка в воде](#)

Методика выполнения работы

Контрольные вопросы

2.6. Вискозиметрический анализ

2.6.1. Средняя относительная молекулярная масса полимеров

2.6.2. Краткая характеристика методов определения относительной молекулярной массы полимеров

2.6.3. Основы теории вязкости разбавленных растворов полимеров

2.6.4. Определение относительной молекулярной массы полимеров по величине вязкости их растворов

[Лабораторная работа № 23](#)

[Определение относительной молекулярной массы полимеров](#)

Основные понятия

Экспериментальная часть

Контрольные вопросы

[Заключение](#)

[Библиографический список](#)

[Приложение 1](#)

[Приложение 2](#)

[Приложение 3](#)

[Приложение 4](#)
