

УЧЕБНИК ДЛЯ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ

ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

2

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ

6-е издание

Рекомендовано

Федеральным учебно-методическим объединением
в системе высшего образования по укрупненной группе
специальностей и направлений подготовки 04.00.00 Химия
в качестве учебника для обучающихся по основным
образовательным программам высшего образования уровня
бакалавриат и специалитет по направлению подготовки
04.03.01 и специальности 04.05.01



Москва
Лаборатория знаний

УДК 544
ББК 24.5я73
О-75

Серия основана в 2009 г.

Авторы:

профессор, доктор физ.-мат. наук В. В. Еремин;
профессор, доктор хим. наук С. И. Каргов;
профессор, доктор хим. наук И. А. Успенская;
профессор, доктор физ.-мат. наук Н. Е. Кузьменко;
академик РАН, профессор, доктор хим. наук В. В. Лунин

О-75 **Основы физической химии : учебник : в 2 ч. Ч. 2 : Вопросы и задачи / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская [и др.]. — 6-е изд. — М. : Лаборатория знаний, 2021. — 271 с. : ил. — (Учебник для высшей школы).**

ISBN 978-5-00101-340-2 (Ч. 2)

ISBN 978-5-00101-338-9

В учебнике, написанном преподавателями химического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, изложены современные теоретические основы химической термодинамики и химической кинетики, рассмотрены их практические приложения. Книга состоит из двух частей: в первой — теория, во второй — вопросы и задачи, примеры контрольных работ, таблицы физико-химических данных, основные физико-химические формулы, а также необходимый математический минимум и другие полезные приложения. Ко всем задачам даны ответы или указания к решению.

Для студентов и преподавателей университетов и технических вузов, а также профильных химических школ.

УДК 544
ББК 24.5я73

Учебное издание

Серия: «Учебник для высшей школы»

ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Учебник

В двух частях

Часть вторая

ВОПРОСЫ И ЗАДАЧИ

Ведущий редактор канд. хим. наук *Т. И. Почкаева*

Редактор канд. хим. наук *Е. Э. Григорьева*

Художественный редактор *В. А. Прокудин*

Технический редактор *Е. В. Денюкова*

Оригинал-макет подготовлен *А. А. Садовским* в пакете $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$

Подписано в печать 07.02.20. Формат 70×100/16.

Усл. печ. л. 22,10. Заказ 5458.

Издательство «Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

Телефон: (499) 157-5272

e-mail: info@pilotLZ.ru, <http://www.pilotLZ.ru>

ISBN 978-5-00101-340-2 (Ч. 2)
ISBN 978-5-00101-338-9

© Лаборатория знаний, 2021

Вопросы и задачи к главе 1	3
§ 1. Основные понятия термодинамики	3
§ 2. Уравнения состояния	4
§ 3. Первый закон термодинамики. Термохимия	8
§ 4. Второй закон термодинамики. Энтропия	19
§ 5. Термодинамические потенциалы	25
Вопросы и задачи к главе 2	34
§ 6. Термодинамика растворов неэлектролитов	34
§ 7. Гетерогенные (фазовые) равновесия. Однокомпонентные системы	44
§ 8. Гетерогенные (фазовые) равновесия. Двухкомпонентные системы	50
§ 9. Химическое равновесие	60
§ 10. Расчеты равновесий при наличии дополнительных видов работ	68
Вопросы и задачи к главе 3	74
§ 11. Термодинамика растворов электролитов	74
§ 12. Электропроводность растворов электролитов	77
§ 13. Электрохимические цепи	82
Вопросы и задачи к главе 4	88
§ 14. Основные понятия и постулаты статистической термодинамики	88
§ 15. Общие соотношения между статистическими и термодинамическими функциями	93
§ 16. Статистическая термодинамика идеальных и реальных систем	97
Вопросы и задачи к главе 5	108
§ 17. Основные понятия химической кинетики	108
§ 18. Кинетика реакций целого порядка	112
§ 19. Методы определения порядка реакции	118
§ 20. Влияние температуры на скорость химических реакций	125
§ 21. Кинетика сложных реакций	130
§ 22. Приближенные методы химической кинетики	139
§ 23. Катализ	150
§ 24. Кинетика реакций в конденсированной фазе	162
§ 25. Фотохимические реакции	165
§ 26. Теории активных столкновений	171
§ 27. Теория активированного комплекса	174
Вопросы и задачи к главе 6	183
§ 28. Линейная неравновесная термодинамика	183
§ 29. Сильно неравновесные системы	186

Варианты контрольных работ	190
Тема «Основы химической термодинамики»	190
Тема «Приложения химической термодинамики»	192
Тема «Электрохимия»	193
Тема «Статистическая термодинамика»	194
Тема «Химическая кинетика»	195
Приложения	199
Приложение I. Единицы измерения физических величин	199
Приложение II. Фундаментальные физические постоянные	199
Приложение III. Таблицы физико-химических данных	200
Приложение IV. Математический минимум	215
Приложение V. Основные физико-химические формулы	224
Приложение VI. Литература	239
Приложение VII. Интернет-ресурсы	240
Ответы	242