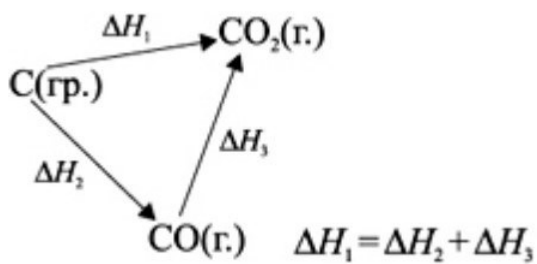


ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ



Улан-Удэ
2024

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ДОРЖИ БАНЗАРОВА»

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

*Рекомендовано Экспертным советом университета
в качестве учебно-методического пособия для обучающихся
по направлениям подготовки 03.03.02 Физика, 05.03.01 Геология,
05.03.02 География, 05.03.03 Картография и геоинформатика,
05.03.06 Экология и природопользование, 06.03.01 Биология,
21.03.02 Землеустройство и кадастры, 21.03.03 Геодезия
и дистанционное зондирование, 49.03.01 Физическая культура,
31.05.01 Лечебное дело, 33.05.01 Фармация,
44.03.05 Педагогическое образование (биология и химия).*

Улан-Удэ
Издательство Бурятского госуниверситета имени Доржи Банзарова
2024

УДК 541.124(075.8)
ББК 24.542я73
О – 752

Утверждено
Экспертным советом университета
Протокол № 8 от 14 июня 2024 г.

Рецензенты

Г. Н. Баторова

кандидат химических наук, доцент

С. В. Бадмаева

кандидат химических наук, старший научный сотрудник
лаборатории инженерной экологии БИП СО РАН

О – 752 **Основные понятия и законы химической кинетики и термодинамики:** учебно-методическое пособие / составители И. С. Батуева, Э. Т. Павлова, Е. Ю. Романова. – Улан-Удэ: Издательство Бурятского госуниверситета им. Д. Банзарова, 2024. – 98 с. ISBN 978-5-9793-1932-2

Данное пособие соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования нехимических направлений и специальностей по дисциплинам «Химия», «Общая и неорганическая химия».

В пособии рассмотрены закономерности протекания химических реакций, основы химической кинетики, сущность химического равновесия и пути его смещения.

УДК 54(075.8)
ББК

ISBN 978-5-9793-1932-2

© И. С. Батуева, Э. Т. Павлова,
Е. Ю. Романова, составление, 2024
© Бурятский госуниверситет
им. Д. Банзарова, 2024

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее пособие составлено в соответствии с программой курса химии для студентов нехимических направлений и специальностей.

Цель данного пособия – формирование представлений об основных закономерностях протекания химических процессов.

Общая химия, состоящая из учений о строении вещества, о периодичности изменения свойств, направлении и скорости химического процесса, представляет собой аппарат для исследователя и будет использована для описания свойств неорганических соединений как относительно более простых объектов, а также создаст базу для дальнейшего изучения сложных органических молекул, связанных с жизнедеятельностью биологических систем.

Для того чтобы выяснить, будет ли реально протекать какая-либо химическая реакция в определенных условиях, необходимо ответить на три вопроса: во-первых, возможна ли в принципе самопроизвольная реакция в выбранных условиях, во-вторых, если возможна, то какова будет ее скорость. Третий вопрос касается возможности проведения реакции до конца, т.е. до полного исчезновения по крайней мере одного из исходных веществ.

Вопрос о том, может ли, в принципе та или иная реакция протекать в тех или иных условиях, рассматривает химическая термодинамика. Вопрос о том, как совершается переход исходных веществ в продукты реакции и как зависит его скорость от условий, в которых происходит реакция, рассматривает химическая кинетика.

Таким образом, совокупность термодинамического и кинетического подходов, а также учение о сущности химического равновесия и пути его смещения позволяют понять, почему и как происходят химические реакции, и получить сведения: теории, законы, численные характеристики, необходимые для того, чтобы управлять реакциями. Современная химия немыслима без этих трех подходов.

Для изучения химии как науки, основанной на эксперименте, в пособие включены лабораторные работы. Они иллюстрируют соответствующие разделы теоретического курса общей химии.

Учебно-методическое пособие содержит также вопросы, задачи и тестовые задания по основным разделам курса для индивидуальной самостоятельной работы студента.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Общие правила работы в химической лаборатории	5
Правила техники безопасности в химической лаборатории	7
Меры первой помощи при несчастных случаях	11
Глава 1 ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ	
1.1 Основные понятия и законы термодинамики	16
1.2 Химико-термодинамические расчеты. Направление химической реакции	29
1.3 Термодинамика химических процессов	31
Вопросы и задачи	35
Тестовые задания	38
Задачи для самостоятельного решения	43
Глава 2 ЭЛЕМЕНТЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ	
2.1 Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение	51
2.2 Зависимость скорости реакции от температуры	53
2.3 Катализ. Ферментативный катализ	53
Лабораторная работа «Скорость химической реакции»	63
Вопросы и задачи	65
Тестовые задания	67
Глава 3 ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ	
3.1 Обратимые и необратимые химические реакции	70
3.2 Термодинамическое равновесие. Константа равновесия.	
Закон действующих масс	70
3.3 Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье	72
Лабораторная работа «Химическое равновесие»	75
Вопросы и задачи	76
Тестовые задания	79
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	82
ПРИЛОЖЕНИЕ	83

Учебное издание

Составители

*Ирина Сыдыповна Батуева, Эржена Тугденовна Павлова
Елена Юрьевна Романова*

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ И ТЕРМОДИНАМИКИ

Учебно-методическое пособие

В авторской редакции

Компьютерная верстка Ж. В. Галсановой

Свидетельство о государственной аккредитации № 2670 от 11 августа 2017 г.

Подписано в печать 17.06.2024. Формат 60х84 1/16.

Уч.-изд. л. 3,49. Усл. печ. л. 5,70. Заказ 72.

Издательство Бурятского госуниверситета имени Доржи Банзарова
670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а

rio@bsu.ru