

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**И.А. Бабичева, С.С. Шукшина**

---

# **ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ**

**Учебно-методическое пособие**



Оренбург  
Издательский центр ОГАУ  
2015

УДК 54(02)  
ББК 24я73  
Б12

*Рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом Оренбургского государственного аграрного университета (председатель совета – профессор В.В. Каракулев).*

*Рассмотрено на заседании кафедры (протокол № 22 от 25.05.2015 г.) и рекомендовано к изданию методической комиссией факультета ветеринарной медицины и биотехнологии (протокол № 9 от 27 мая 2015 г.).*

*Рецензенты:*

Мустафин Р.З. – кандидат биологических наук, доцент кафедры химии ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»;  
Фарус О.А. – кандидат химических наук, доцент кафедры химии и методики преподавания химии ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный педагогический университет»

**Бабичева, Ирина Андреевна.**

**Б12** Практикум по химии: учебно-методическое пособие / И.А. Бабичева, С.С. Шукшина. – 2-е издание. – Оренбург, 2015. – 202 с.

ISBN 978-5-88838-929-4

И. Шукшина, Светлана Сергеевна.

В книге отражены основные понятия и закономерности химии. Наряду с теоретическими основами наиболее важных вопросов дисциплины рассматриваются практические аспекты. Представлены основные формулы и множество алгоритмов решения задач, что позволит самостоятельно осваивать новый материал.

Более глубокому пониманию способствуют рисунки, схемы, таблицы и графики.

Предназначено для студентов направлений подготовок 110800.62 «Агроинженерия», 220400.62 «Управление в технических системах», 280700.62 «Техносферная безопасность», 35.03.06 «Агроинженерия», 27.03.04 «Управление в технических системах», 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Будет полезно преподавателям и студентам высших и средних учебных заведений, рассматривающих основные разделы химии.

УДК 54(02)  
ББК 24я73

ISBN 978-5-88838-929-4

© Бабичева И.А., Шукшина С.С., 2015  
© Издательский центр ОГАУ, 2015

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Химия, являясь одной из фундаментальных естественно-научных дисциплин, изучает материальный мир, законы его развития, химическую форму движения материи. Знание химии необходимо для плодотворной творческой деятельности инженера любой специальности. В процессе изучения химии формируется диалектико-материалистическое мировоззрение, вырабатывается научный взгляд на мир в целом. Химическая подготовка современного специалиста заключается не в накоплении фактических сведений о свойствах различных материалов, не в запоминании существующих технологических рекомендаций, а в создании химического мышления, помогающего решать вопросы качества и надежности и многообразные частные физико-химические проблемы. Инженер непрерывно сталкивается со сложными физико-химическими процессами, со свойствами конструкционных, инструментальных и других материалов. Он должен использовать в своей работе достижения химии и активно участвовать в разработке новых материалов и конструкций, выдвигая перед специалистами-химиками определенные задачи.

Необходимо, чтобы студент, изучая материал пособия, обращал особое внимание на те разделы и даже отдельные вопросы курса, которые ближе всего отвечают профилю избранной им специальности. Так, будущим инженерам-механикам рекомендуется особенно внимательно изучать термехимию, кристаллохимию, адсорбцию, электрохимию, коррозию металлов, электролиз и его применение в ремонтном деле, высокомолекулярные соединения.

Будущие инженеры-электрики должны более основательно изучать общую электрохимию, химические источники электрической энергии, в том числе аккумуляторы, сухие элементы, хорошо знать принципы работы топливных элементов. Особое внимание надо уделять химии полупроводниковых материалов, а также материалам, применяемым в фотоэлементах, ознакомиться с диэлектрическими свойствами полимеров, иметь представление о сплавах, широко применяемых в электротехнике.

Данное учебное пособие полностью соответствует требованиям государственного образовательного стандарта.

Каждое занятие построено по единой схеме.

- Тема занятия.
- Цель занятия – достижение единства теоретических знаний, приобретаемых по определенному разделу химии, и практических навы-

ков, получаемых студентами при выполнении качественных и количественных исследований.

- Краткие сведения по теме – изложение программных вопросов, включая знания, необходимые для выполнения лабораторных работ, и интерпретация ее результатов.

- Самостоятельная работа – самостоятельное освоение вопросов дисциплины.

- Интерактивные задания – работа с образовательными программами Интернета.

- Лабораторная работа – выполнение лабораторных исследований с использованием химических технологий.

- Упражнения и решение типовых задач – задания по определенной теме с предлагаемым алгоритмом действий для отработки у студентов навыков решения задач.

- Вопросы для самопроверки.

- Тестовые задания для самопроверки.

Для глубокого изучения химии как науки, основанной на эксперименте, необходимо выполнить лабораторный практикум. Он развивает у студентов навыки научного экспериментирования, исследовательский подход к изучению предмета, логическое химическое мышление.

При выполнении лабораторных работ студенты должны научиться применять теоретические знания для анализа полученных при работе результатов, использовать приобретенные знания, навыки и умения для решения практических задач.

Каждую лабораторную работу предлагается студентам оформить по следующему плану:

1. Дата.
2. Наименование темы занятия.
3. Цель и задачи.
4. Приборы и реактивы.
5. Суть метода работы.
6. Химизм процесса.
7. Ход работы.
8. Наблюдаемые эффекты.
9. Расчетно-графическая часть.
10. Выводы по итогам лабораторной работы.
11. Заключение по проведенному занятию.

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	3
ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
Тема 1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ.....	7
Краткие сведения по теме.....	7
Упражнения.....	10
Самостоятельная работа.....	11
Решение типовых задач.....	12
Интерактивные задания.....	16
Вопросы для самопроверки.....	16
Тестовые задания для самопроверки.....	17
Тема 2 КЛАССЫ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ. ОСНОВЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА.....	19
Краткие сведения по теме.....	19
Лабораторная работа № 1. Классы неорганических соединений. Основы качественного анализа.....	27
Упражнения.....	29
Самостоятельная работа.....	30
Решение типовых задач.....	32
Интерактивные задания.....	33
Вопросы для самопроверки.....	34
Тестовые задания для самопроверки.....	34
Тема 3 СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА.....	36
Краткие сведения по теме.....	36
Энергетические характеристики атома.....	41
Упражнения.....	42
Самостоятельная работа.....	43
Решение типовых задач.....	44
Интерактивные задания.....	49
Вопросы для самопроверки.....	50
Тестовые задания для самопроверки.....	51
Тема 4 ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ. МЕЖМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ И ФАЗОВЫЕ СОСТОЯНИЯ.....	53
Краткие сведения по теме.....	53
Упражнения.....	58

	Самостоятельная работа.....	58
	Решение типовых задач .....	59
	Интерактивные задания .....	59
	Вопросы для самопроверки .....	61
	Тестовые задания для самопроверки .....	61
Тема 5	ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ.....	63
	Краткие сведения по теме .....	63
	Лабораторная работа № 2. Определение теплоты реакции нейтрализации .....	64
	Упражнения.....	65
	Самостоятельная работа.....	65
	Решение типовых задач .....	66
	Вопросы для самопроверки .....	67
	Тестовые задания для самопроверки: .....	67
Тема 6	ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА .....	69
	Краткие сведения по теме .....	69
	Лабораторная работа № 3. Скорость химических реакций.....	70
	Упражнения.....	72
	Самостоятельная работа.....	73
	Решение типовых задач .....	73
	Интерактивные задания .....	74
	Вопросы для самопроверки .....	75
	Тестовые задания для самопроверки: .....	75
Тема 7	ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ И ЕГО СМЕЩЕНИЕ.....	77
	Краткие сведения по теме .....	77
	Лабораторная работа № 4. Химическое равновесие и его смещение .....	78
	Упражнения.....	78
	Самостоятельная работа.....	79
	Решение типовых задач .....	80
	Вопросы для самопроверки .....	81
	Тестовые задания для самопроверки: .....	81
Тема 8	ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ. КОЛЛОИДНЫЕ РАСТВОРЫ.....	82
	Краткие сведения по теме .....	82
	Лабораторная работа № 5. Коллоидные растворы.....	85

Лабораторная работа № 6. Поверхностные явления дисперсных систем. Сорбция .....	87
Упражнения .....	88
Самостоятельная работа.....	89
Решение типовых задач .....	90
Вопросы для самопроверки .....	91
Тестовые задания для самопроверки:.....	92
Тема 9 РАСТВОРЫ .....	94
Краткие сведения по теме .....	94
Лабораторная работа № 7. Приготовление 8%-ного раствора NaCl из раствора с большей концентрацией .....	96
Упражнения.....	97
Самостоятельная работа.....	98
Решение типовых задач .....	99
Интерактивные задания .....	100
Вопросы для самопроверки .....	101
Тестовые задания для самопроверки .....	101
Тема 10 РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.....	103
Теория электролитической диссоциации .....	103
Лабораторная работа № 8. Сравнение химической активности сильных и слабых электролитов .....	106
Упражнения.....	107
Самостоятельная работа.....	107
Интерактивные задания.....	108
Лабораторная работа № 9. Окраска индикаторов в различных средах .....	110
Упражнения.....	110
Самостоятельная работа.....	111
Гидролиз солей .....	111
Лабораторная работа № 10. Гидролиз солей .....	112
Упражнения.....	113
Интерактивные задания.....	113
Жесткость воды .....	114
Лабораторная работа № 11. Определение карбонатной жесткости воды .....	115
Упражнения.....	115
Самостоятельная работа.....	115

Примеры решения задач .....	116
Вопросы для самопроверки .....	118
Тестовые задания для самопроверки .....	118
Тема 11 ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ .....	120
Краткие сведения по теме .....	120
Лабораторная работа № 12.	
Окислительно-восстановительные реакции .....	123
Упражнения.....	124
Самостоятельная работа.....	125
Решение типовых задач .....	126
Интерактивные задания .....	127
Вопросы для самопроверки .....	128
Тестовые задания для самопроверки .....	128
Тема 12 ЭЛЕКТРОХИМИЯ .....	130
Краткие сведения по теме .....	130
Лабораторная работа № 13. Приготовление и анализ аккумуляторной серной кислоты .....	137
Упражнения.....	138
Самостоятельная работа.....	139
Примеры решения типовых задач .....	140
Вопросы для самопроверки .....	143
Тестовые задания для самопроверки .....	143
Тема 13 МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ .....	145
Краткие сведения по теме .....	145
Лабораторная работа № 14. Качественный бесстружковый анализ легированных сталей.....	148
Упражнения.....	149
Самостоятельная работа.....	150
Примеры решения типовых задач .....	150
Вопросы для самопроверки .....	151
Тестовые задания для самопроверки .....	151
Тема 14 КОРРОЗИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ КОРРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И ВИДОВ КОРРОЗИИ .....	152
Краткие сведения по теме .....	152
Лабораторная работа № 15. Коррозия металлов .....	157
Упражнения.....	158
Самостоятельная работа.....	159

Примеры решения типовых задач .....	160
Интерактивные задания .....	162
Тема 15 ПОЛИМЕРЫ .....	165
Краткие сведения по теме .....	165
Лабораторная работа № 16. Полимеры .....	166
Упражнения .....	168
Самостоятельная работа .....	169
Интерактивные задания .....	169
Решение типовых задач .....	170
Вопросы для самопроверки .....	171
Тестовые задания для самопроверки .....	172
ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ДОМАШНИЕ ЗАДАНИЯ ПО ХИМИИ .....	174
ЛИТЕРАТУРА .....	179
ПРИЛОЖЕНИЯ .....	180

*Учебное издание*

**Бабичева** Ирина Андреевна, **Шукшина** Светлана Сергеевна

**ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ**

Учебно-методическое пособие

Технический редактор *М.Н. Рябова*

Корректор *Н.А. Иванов*

Верстка *Б.З. Хавин*

Подписано в печать 18.09.2014. Формат 60×84/16.

Печать офсетная. Усл. печ. л. 11,7.

Тираж 120 экз. Заказ № 7793.

Издательский центр ОГАУ

460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, д. 18

Тел.: (3532) 77-61-43

Отпечатано в Издательском центре ОГАУ