

**УДК 544 (075.8)**

**ББК 24.5 я 73**

**Р 691**

*Печатается по решению методической комиссии факультета защиты растений и методического совета ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»*

**Рецензенты:**

**Боровлёв И.В.** – доктор химических наук, профессор

**Лысенко И.О.** – доктор биологических наук, доцент

**Авторы:**

**Романенко Е.С.** – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

**Францева Н.Н.** – кандидат биологических наук

**Р 691**

**ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ** : учебное пособие / Е.С. Романенко, Н.Н. Францева. – Ставрополь : Ставропольское издательство «Параграф», 2012. – 88 с.

*В учебном пособии в краткой и доступной форме изложен материал по основным разделам физической химии, даны контрольные вопросы, тестовые задания и глоссарий по физической химии. Данное пособие позволит студентам получить основные знания по физической химии, может служить руководством для самостоятельного изучения материала при подготовке к зачёту.*

*Учебное пособие предназначено для студентов очной и заочной форм обучения аграрных вузов по направлениям 110400 – Агрономия.*

**УДК 544 (075.8)**

**ББК 24.5 я 73**

© Е.С. Романенко, Н.Н. Францева, 2012.

© ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», 2012.

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	5
I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ .....	7
1. ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ И ЕЕ ЗНАЧЕНИЕ	
ДЛЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ .....	7
1.1. Предмет и значение физической химии .....	7
1.2. Разделы физической химии .....	8
1.3. Роль русских и советских ученых	
в развитии физической химии .....	8
1.4. Единицы измерения, применяемые в физической химии ....	10
2. АГРЕГАТНОЕ СОСТОЯНИЕ ВЕЩЕСТВА .....	10
2.1. Общая характеристика агрегатных состояний .....	11
2.2. Газообразное состояние вещества. Критическое состояние..	11
2.3. Жидкое состояние .....	14
2.4. Твердое состояние .....	15
3. ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОДИНАМИКА .....	16
3.1. Основные термодинамические понятия и определения .....	17
3.2. Первый закон термодинамики .....	19
3.3. Законы термохимии .....	20
3.4. Второй закон термодинамики .....	21
3.5. Третий закон термодинамики .....	23
4. ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ .....	25
4.1. Скорость химических реакций.	
Гомогенные и гетерогенные реакции .....	25
4.2. Порядок и молекулярность реакций .....	27
4.3. Зависимость скорости химических реакций	
от температуры и давления .....	28
4.4. Уравнение Аррениуса. Энергия активации катализа .....	28
4.5. Гомогенный и гетерогенный катализ .....	29
5. ХИМИЧЕСКОЕ РАВНОВЕСИЕ .....	31
5.1. Необратимые и обратимые реакции .....	31
5.2. Химическое равновесие .....	32
5.3. Смещение химического равновесия .....	33
5.4. Влияние факторов на смещение химического равновесия ..	33
6. ФОТОХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ .....	34
6.1. Фотохимические реакции .....	34
6.2. Скорость фотохимической реакции .....	36
6.3. Сенсibilизированные реакции .....	37
6.4. Фотосинтез .....	37
7. РАСТВОРЫ НЕЭЛЕКТРОЛИТОВ .....	39
7.1. Способы выражения состава раствора .....	39
7.2. Законы Рауля. Криоскопия .....	40

7.3. Растворимость газов в жидкостях .....	43
7.4. Осмос. Осмотическое давление разбавленных растворов. Закон Вант-Гоффа .....	44
8. РАСТВОРЫ ЭЛЕКТРОЛИТОВ .....	46
8.1. Теория электролитической диссоциации Аррениуса .....	46
8.2. Развитие теории сильных электролитов в работах Дебая и Хюккеля. Активность.....	48
8.3. Шкала кислотности по отношению к воде рН .....	48
8.4. Буферные системы, состав, механизм действия. рН буферных систем. Буферная емкость.....	51
9. ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТЬ РАСТВОРОВ ЭЛЕКТРОЛИТОВ.....	53
9.1. Проводники 1 и 2 рода. Скорости движения ионов .....	53
9.2. Удельная электропроводность .....	54
9.3. Эквивалентная электропроводность. Закон Кольрауша .....	54
10. ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ .....	56
10.1. Краткая история развития гальванических элементов.....	56
10.2. Электродный потенциал. Уравнение Нернста .....	56
10.3. Водородный электрод. Нормальные потенциалы и ряд напряжений .....	58
10.4. Электроды первого и второго рода .....	58
10.5. Гальванический элемент и ЭДС .....	59
11. КОНЦЕНТРАЦИОННЫЕ И ОКИСЛИТЕЛЬНО- ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ЦЕПИ.....	61
11.1. Концентрационные цепи.....	61
11.2. Диффузионный и мембранный потенциал и их биологическое значение. Хингидронный электрод.....	62
11.3. Окислительно-восстановительные цепи и электроды.....	63
11.4. Окислительно-восстановительный потенциал почвы .....	64
11.5. Потенциометрический метод определения рН. Потенциометрическое титрование .....	65
12. ПОВЕРХНОСТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ .....	66
12.1. Свободная энергия поверхности раздела .....	66
12.2. Общая характеристика сорбционных явлений.....	67
12.3. Адсорбция на поверхности раздела жидкость – газ .....	68
12.4. Адсорбция на поверхности твёрдое тело – жидкость .....	69
12.5. Изотермы адсорбции .....	71
12.6. Адсорбция и биологические процессы .....	72
II. ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ».....	73
III. ГЛОССАРИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ».....	82
IV. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	87