

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ХИМИЯ

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением
по аграрному техническому образованию в качестве пособия
для студентов учреждений высшего образования по группе
специальностей 74 06 Агроинженерия и специальности 1-36 12 01
Проектирование и производство сельскохозяйственной техники*

Минск
БГАТУ
2019

УДК 54(07)
ББК 24я7
Х46

Составители:

доктор физико-математических наук, доцент *С. М. Арабей*,
кандидат химических наук, доцент *И. Б. Бутылина*,
кандидат химических наук, доцент *С. В. Слонская*

Рецензенты:

кафедра экологической химии и биохимии УО «Международный
государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета
(кандидат химических наук, доцент, заведующий кафедрой *С. Н. Шахоб*);
доктор химических наук, профессор, профессор кафедры аналитической
химии Белорусского государственного университета *С. М. Лецёв*

Химия : пособие / сост.: С. М. Арабей, И. Б. Бутылина,
Х46 С. В. Слонская. – Минск : БГАТУ, 2019. – 148 с.
ISBN 978-985-519-998-5.

Пособие содержит основы научно-теоретических знаний, лабораторные работы, вопросы для самоконтроля знаний, примеры тестовых заданий.

Предназначено для управляемой самостоятельной работы студентов заочной формы обучения.

УДК 54(07)
ББК 24я7

ISBN 978-985-519-998-5

© БГАТУ, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ	
1.1. Строение атома и систематика химических элементов. Периодический закон и Периодическая система химических элементов	7
1.1.1. Теория строения атома	8
1.1.2. Корпускулярно-волновая природа электрона	12
1.1.3. Квантово-механическая модель атома.....	12
1.1.4. Квантовые числа, их физический смысл	15
1.1.5. Расположение электронов в атоме	18
1.1.6. Периодический закон. Структура Периодической системы химических элементов.....	21
1.1.7. Изменение свойств элементов в Периодической системе химических элементов	23
1.1.7.1. Радиусы атомов и ионов	23
1.1.7.2. Энергия ионизации и сродство к электрону. Окислительная и восстановительная активность химических элементов	25
1.1.7.3. Электроотрицательность атомов.....	27
1.1.8. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов	29
1.2. Химическая связь и строение молекул	30
1.2.1. Типы химической связи.....	30
1.2.2. Ковалентная связь.....	32
1.2.3. Характеристики и свойства химической связи	37
1.2.4. Гибридизация атомных орбиталей и строение молекул.....	41
1.2.5. Полярность связи.....	45
1.2.6. Ионная связь.....	46
1.2.7. Металлическая связь	48
1.2.8. Межмолекулярные взаимодействия	49
1.2.9. Водородная связь	51
1.3. Основные характеристики растворов. Коллигативные свойства растворов	53

1.3.1. Теория растворения.....	53
1.3.2. Растворы неэлектролитов и их свойства.....	56
1.3.2.1. Осмос. Осмотическое давление.....	56
1.3.2.2. Понижение давления насыщенного пара растворителя. Первый закон Рауля.....	58
1.3.2.3. Повышение температуры кипения и понижение температуры кристаллизации раствора. Второй закон Рауля.....	59
1.3.3. Растворы электролитов и их свойства.....	61
1.3.3.1. Электролитическая диссоциация и ее причины.....	62
1.3.3.2. Отклонение от законов Вант-Гоффа и Рауля для растворов электролитов. Изотонический коэффициент.....	63
1.3.3.3. Сильные и слабые электролиты.....	64
1.3.3.4. Закон разбавления Оствальда.....	68
1.4. Основы электрохимии. Коррозия металлов и сплавов.....	68
1.4.1. Возникновение электродных потенциалов.....	69
1.4.2. Электрохимический ряд напряжений металлов.....	72
1.4.3. Уравнение Нернста.....	73
1.4.4. Коррозия металлов и сплавов.....	74
1.4.5. Методы защиты металлов от коррозии.....	79
2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	
2.1. Лабораторная работа № 1. Энергетика химических процессов.....	86
2.2. Лабораторная работа № 2. Способы выражения состава растворов. Гидролиз солей.....	105
2.3. Лабораторная работа № 3. Окислительно-восстановительные реакции. Гальванические элементы.....	118
2.4. Лабораторная работа № 4. Электролиз водных растворов электролитов.....	132
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	146