

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение образования  
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**С. М. Арабей, И. Б. Бутылина, С. И. Полушкина**

## **ХИМИЯ**

*Рекомендовано Учебно-методическим объединением  
по аграрному техническому образованию  
в качестве учебно-методического комплекса  
для студентов учреждений высшего образования  
группы специальностей 74 06 Агроинженерия*

Минск  
БГАТУ  
2014

УДК 54(07)  
ББК 24я7  
Х46

*Рецензенты:*

профессор кафедры биохимии и биофизики  
Учреждения образования «Международный государственный  
экологический университет имени А. Д. Сахарова»,  
доктор химических наук *Е. И. Квасюк*;  
доцент кафедры химии, технологии электрохимических производств  
и материалов электронной техники  
Учреждения образования «Белорусский государственный  
технологический университет» *А. И. Волков*

**Химия** : учебно-методический комплекс / С. М. Арабей,  
Х46 И. Б. Бутылина, С. И. Полушкина. – Минск : БГАТУ, 2014. –  
340 с.  
ISBN 978-985-519-639-7.

Содержит основные научно-методические материалы по дисциплине «Химия»,  
описание лабораторных работ и требования к их выполнению, задания тестовые и  
для самостоятельной работы, контрольные вопросы.

Предназначено для студентов очной и заочной форм обучения.

УДК 54(07)  
ББК 24я7

ISBN 978-985-519-639-7

© БГАТУ, 2014

## СОДЕРЖАНИЕ

МОДУЛЬ 0. ВВЕДЕНИЕ .....	3
МОДУЛЬ 1. АТОМНО-МОЛЕКУЛЯРНОЕ УЧЕНИЕ. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ .....	9
Научно-теоретическое содержание модуля 1 .....	10
Тема 1.1. Атомно-молекулярное учение .....	19
Научно-теоретический материал .....	19
Учебно-методический материал к лабораторной работе «Химические реакции в растворах электролитов» .....	29
Тема 1.2. Строение атома и систематика химических элементов. Периодический закон и система химических элементов Д. И. Менделеева .....	36
Научно-теоретический материал .....	38
Тема 1.3. Химическая связь и строение молекул. Комплексные соединения .....	63
Тема 1.4. Межмолекулярные взаимодействия. Агрегатные состояния вещества .....	63
Научно-теоретический материал .....	64
Тема 1.5. Энергетика химических процессов .....	92
Научно-теоретический материал .....	93
Тема 1.6. Химическая кинетика в гомогенных и гетерогенных химических системах .....	105
Тема 1.7. Химическое равновесие в гомогенных и гетерогенных химических системах .....	105
Научно-теоретический материал .....	105
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО МОДУЛЮ 1 .....	128
Лабораторная работа «Способы выражения состава растворов» .....	128
Лабораторная работа «Свойства железа и алюминия» .....	133
Лабораторная работа «Комплексные соединения и их свойства» .....	134
Лабораторная работа «Энергетика химических процессов» .....	135
Лабораторная работа «Химическая кинетика и равновесие» .....	135
Лабораторная работа «Определение жесткости воды» .....	136
Задания для контроля результатов обучения (по темам) .....	137
МОДУЛЬ 2. РАСТВОРЫ. ГЕТЕРОГЕННЫЕ СИСТЕМЫ. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОХИМИИ .....	142
Научно-теоретическое содержание модуля 2 .....	143
Тема 2.1. Растворы неэлектролитов и их свойства .....	148
Научно-теоретический материал .....	149

Тема 2.2. Растворы электролитов и их свойства .....	157
Научно-теоретический материал .....	157
Тема 2.3. Дисперсное состояние вещества .....	166
Научно-теоретический материал .....	166
Тема 2.4. Дисперсные системы и коллоидные растворы .....	168
Научно-теоретический материал .....	168
Тема 2.5. Электродные потенциалы, электродвижущие силы. Химические источники тока .....	177
Научно-теоретический материал .....	177
Тема 2.6. Коррозия металлов и сплавов .....	189
Научно-теоретический материал .....	190
Тема 2.7. Электролиз .....	206
Научно-теоретический материал .....	207
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО МОДУЛЮ 2 .....	215
Лабораторная работа «Определение температуры замерзания антифриза» .....	215
Лабораторная работа «Гидролиз солей» .....	215
Лабораторная работа «Грубодисперсные и коллоидные системы» .....	216
Лабораторная работа «Окислительно- восстановительные реакции» .....	218
Лабораторная работа «Ряд напряжений металлов. Гальванические элементы» .....	219
Лабораторная работа «Коррозия металлов» .....	219
Лабораторная работа «Электролиз водных растворов электролитов» .....	220
Задания для контроля результатов обучения .....	221
МОДУЛЬ 3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И ИХ СОЕДИНЕНИЙ. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ХИМИИ .....	230
Научно-теоретическое содержание модуля 3 .....	230
Тема 3.1. Общие свойства металлов и сплавов .....	235
Научно-теоретический материал .....	235
Тема 3.2. Органические соединения. Органические полимерные материалы .....	246
Научно-теоретический материал .....	247
Тема 3.3. Легкие и тяжелые конструкционные материалы. Износостойкие, инструментальные и абразивные материалы .....	284
Научно-теоретический материал .....	285
Тема 3.4. Органические и биоорганические соединения. Биохимические процессы в сельскохозяйственном производстве .....	299

Научно-теоретический материал .....	299
Тема 3.5. Электротехнические материалы. Полимерные материалы в энергетике и электротехнике. Электрохимические процессы в энергетике и электротехнике.	
Химия воды и топлива. Охрана окружающей среды .....	316
Научно-теоретический материал .....	316
Тема 3.6. Электролитические процессы с металлическим (растворимым) анодом .....	327
Научно-теоретический материал .....	327
ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ ПО МОДУЛЮ 3 .....	334
Лабораторная работа «Свойства свинца и свинцовый аккумулятор» .....	334
Лабораторная работа «Получение углеводов и их физико-химические свойства» .....	334
Лабораторная работа «Исследование физико-химических свойств полимерных материалов» .....	335
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	336

Учебное издание

**Арабей** Сергей Михайлович, **Бутылина** Ирина Брониславовна,  
**Полушкина** Светлана Ивановна

ХИМИЯ

*Учебно-методический комплекс*

Ответственный за выпуск *С. М. Арабей*  
Редактор *Т. В. Каркоцкая*  
Компьютерная верстка *Д. О. Сенькевич*

Подписано в печать 16.01.2014 г. Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.  
Бумага офсетная. Печать офсетная.  
Усл. печ. л. 19,76. Уч.-изд. л. 15,45. Тираж 200 экз. Заказ 53.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования  
«Белорусский государственный аграрный технический университет».  
ЛИ № 02330/0552984 от 14.04.2010.  
ЛП № 02330/0552743 от 02.02.2010.  
Пр-т Независимости, 99–2, 220023, Минск.