

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «ПЕНЗЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

В.А. Вихрева, О.В. Марковцева, Т.В. Клейменова,
Ю.В. Блинохватова

ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ



Пенза 2012 г.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВПО «ПЕНЗЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

В.А. Вихрева, О.В. Марковцева, Т.В. Клейменова,
Ю.В. Блинохватова

ХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКАЯ И АНАЛИТИЧЕСКАЯ

Методические указания по изучению раздела
«Аналитическая химия» для студентов,
обучающихся по направлению подготовки
110400 «Агрономия»

Квалификация – бакалавр

Пенза 2012 г.

УДК 546+543 (075)
ББК 24.1+24.4 (я7)
Х 20

Печатается по решению методической комиссии агрономического факультета от 16 апреля 2012 года, протокол № 15 .

Рецензент – д.т.н., профессор Ю.П. Перелыгин.

Химия неорганическая и аналитическая: методические указания / В.А. Вихрева, О.В. Марковцева, Т.В. Клейменова, Ю.В. Блинохватова. – Пенза: РИО ПГСХА, 2012. – 64 с.

Данные методические указания необходимы для успешного освоения учебного материала по курсу аналитической химии. Для студентов, обучающихся по направлению 110400 «Агрономия». В методических указаниях представлены краткие теоретические сведения по основным темам объемного анализа, изложены методики проведения лабораторных работ, а также приведены вопросы для самопроверки усвоения материала по основным темам курса аналитической химии.

© ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА», 2012
© В.А. Вихрева, О.В. Марковцева,
Т.В. Клейменова, Ю.В. Блинохватова, 2012

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОСНОВНЫЕ ПРАВИЛА БЕЗОПАСНОЙ РАБОТЫ В ХИ- МИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ	7
1.1 Общие правила работы в лаборатории.....	7
1.2 Реактивы и обращение с ними	8
1.3 Первая помощь при несчастных случаях.....	9
1.4 Порядок подготовки и проведения лабораторной работы.....	10
1.5 Ведение рабочей тетради	11
2 ОСНОВЫ ТИТРИМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА.....	12
2.1 Сущность метода титриметрии	12
2.2 Классификация титриметрических методов	14
3 РЕАКТИВЫ И ПОСУДА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ОБЪЕМ- НОМ АНАЛИЗЕ	16
3.1 Порядок титрования	18
4 РАСТВОРЫ В ОБЪЕМНОМ АНАЛИЗЕ И ТЕХНИКА ИХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ.....	21
5 РАСЧЕТЫ В ОБЪЕМНОМ АНАЛИЗЕ.....	25
5.1 Расчет концентраций растворов.....	25
5.2 Расчет приемлемости результатов (повторяемость).....	29
<i>Лабораторная работа № 1</i>	30
<i>Лабораторная работа № 2</i>	31
6 МЕТОДЫ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ (КИСЛОТНО-ОСНОВНО- ГО ТИТРОВАНИЯ).....	32
6.1 Сущность метода.....	32
6.2 Индикаторы метода нейтрализации.....	33
<i>Лабораторная работа № 3</i>	39
<i>Лабораторная работа № 4</i>	40
<i>Лабораторная работа № 5</i>	41
<i>Лабораторная работа № 6</i>	41
7 МЕТОДЫ ОКИСЛЕНИЯ–ВОССТАНОВЛЕНИЯ (РЕДОК- СИМЕТРИЯ).....	43
7.1 Сущность метода.....	43
7.2 Индикаторы метода редоксиметрии.....	44
7.3 Перманганатометрия.....	45
<i>Лабораторная работа № 7</i>	47

<i>Лабораторная работа № 8</i>	48
7.4 Йодометрия.....	49
<i>Лабораторная работа № 9</i>	51
7.5 Дихроматометрия (хроматометрия).....	51
<i>Лабораторная работа № 10</i>	54
8 КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЯ (ТРИЛОНОМЕТРИЯ).....	56
8.1 Сущность метода.....	56
8.2 Строение и свойства комплексонов.....	57
8.3 Индикаторы метода комплексонометрии.....	59
8.4 Жесткость воды и ее определение.....	61
<i>Лабораторная работа № 11</i>	62
Литература.....	64

ВВЕДЕНИЕ

Аналитическая химия, являясь одной из общеобразовательных дисциплин, закладывает теоретические основы изучения специальных дисциплин, важнейших в системе образования специалиста естественнонаучного и сельскохозяйственного профиля.

Курс аналитической химии дает теоретическую и практическую подготовку студента, предполагает получение им знаний и навыков, необходимых для решения задач по установке качественного, количественного состава веществ. Аналитическая химия как наука в последнее время претерпела существенные изменения. Значительно расширился круг объектов исследования, среди которых особая роль принадлежит многочисленным органическим соединениям. Развитие биологии, биохимии, химии природных и синтетических биологически активных веществ потребовало совершенствования методов разделения и анализа сложных смесей. Все более актуальным становится исследование структуры и межмолекулярной взаимосвязи веществ. В связи с этим преподавание аналитической химии изменяется в сторону теоретизации, повышения удельного веса инструментальных методов анализа и анализа органических соединений.

Химический анализ буквально пронизывает всю нашу жизнь. В сельском хозяйстве с его помощью определяют кислотность почв и содержание в них питательных веществ, что позволяет подобрать оптимальные условия обработки почвы, также оценивают содержание белка и влаги в разных сортах зерна. В природоохранной деятельности методы аналитической химии применяют для контроля качества питьевой воды, для определения содержания вредных веществ в отходах и т.д. Из приведенных примеров видно, что все вопросы, которые решает аналитическая химия, можно свести к следующим: что представляет собой данное вещество, из каких компонентов оно состоит, каковы их количество и распределение? Чтобы ответить на эти вопросы, проводят самые разнообразные химические реакции, применяют широкий спектр химических, физических, физико-химических, биологических методов, разрабатывают новые методы анализа и совершенствуют уже существующие. Число ме-