

А

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**



Пенза 2012 г.

А

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**

Методические указания по изучению раздела  
«Аналитическая химия. Титриметрический анализ» для студентов,  
обучающихся по направлению подготовки  
110900 «Технология производства и переработки  
сельскохозяйственной продукции»

Квалификация – бакалавр

Пенза 2012 г.

УДК 546 (075)  
ББК 24.1 (я7)  
Х 46

Печатается по решению методической комиссии технологического факультета от 14 мая 2012 года, протокол № 9.

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

Химия неорганическая: 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 неорганической химии. Предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 110900 «Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции».

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 ХИМИЧЕСКОЙ 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 ОБЪЕМНОМ 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
Лабораторная работа № 1 .....	30
Лабораторная работа № 2 .....	31
6 МЕТОДЫ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ (КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ).....	32
6.1 Сущность метода.....	32
6.2 Индикаторы метода нейтрализации.....	33
Лабораторная работа № 3 .....	39
Лабораторная работа № 4 .....	40
Лабораторная работа № 5 .....	41
Лабораторная работа № 6 .....	41
7 МЕТОДЫ ОКИСЛЕНИЯ–ВОССТАНОВЛЕНИЯ (РЕДОКСИМЕТРИЯ).....	43
7.1 Сущность метода.....	43
7.2 Индикаторы метода редоксиметрии.....	44
7.3 Перманганатометрия.....	45
Лабораторная работа № 7 .....	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