

Министерство образования и науки Российской Федерации  
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

---

# ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

## Лабораторный практикум

Учебно-методическое пособие

НОВОСИБИРСК  
2010

УДК 541.1(075.8)  
Ф 503

Авторский коллектив:

*Г.К. Лупенко*, канд. хим. наук;  
*А.И. Апарнев*, канд. хим. наук;  
*Т.П. Александрова*, канд. хим. наук;  
*А.А. Казакова*, ст. преподаватель

Рецензенты: *Л.В. Шевницына*, канд. техн. наук;  
*Ю.М. Юхин*, д-р хим. наук

Работа подготовлена на кафедре химии и утверждена  
Редакционно-издательским советом университета в качестве  
учебно-методического пособия для студентов,  
обучающихся по техническим направлениям  
и специальностям

Ф 503     **Физико-химические методы анализа** : Лабораторный практикум: учеб.-метод. пособие / Г.К. Лупенко, А.И. Апарнев, Т.П. Александрова, А.А. Казакова. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 87 с.

ISBN 978-5-7782-1543-6

Пособие включает в себя описание оптических, электрохимических и хроматографических методов анализа. Написано в соответствии с действующей в вузе программой по курсу химии и ГОС ВПО для технических направлений и специальностей.

Предназначено для студентов всех технических специальностей, изучающих раздел «Физико-химические методы анализа».

УДК 541.1(075.8)

ISBN 978-5-7782-1543-6

© Коллектив авторов, 2010  
© Новосибирский государственный  
технический университет, 2010

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	3
<b>1. Оптические методы анализа .....</b>	<b>4</b>
1.1. Фотоколориметрический метод анализа .....	5
1.1.1. Теоретические основы .....	5
1.1.2. Правила работы с фотоколориметром КФК-ПМ .....	10
1.1.3. Экспериментальная часть .....	12
Работа № 1. Определение железа (III) в водопроводной воде .....	12
Работа № 2. Определение меди (II) в растворах солей .....	14
Работа № 3. Определение железа (III) в растворах методом добавок .....	15
Работа № 4. Определение хрома в виде бихромат-иона .....	17
1.2. Рефрактометрический метод анализа .....	18
1.2.1. Теоретические основы .....	18
1.2.2. Порядок работы на рефрактометре RL-1 .....	22
1.2.3. Экспериментальная часть .....	23
Работа № 1. Определение концентрации уксусной кислоты в растворах .....	23
Работа № 2. Определение концентрации сахарозы в прозрачных сиропах .....	24
Работа № 3. Определение хлорида натрия в рассолах .....	25
<b>2. Электрохимические методы анализа .....</b>	<b>26</b>
2.1. Потенциометрический метод анализа .....	27
2.1.1. Общие вопросы .....	27
2.1.2. Инструкция работы с рН-метром .....	38
2.1.3. Экспериментальная часть .....	38
Работа № 1. Определение рН (активной кислотности) вина (сока) .....	38
Работа № 2. Определение активной кислотности муки (рН мучной бол- тушки) .....	40
Работа № 3. Потенциометрическое титрование соляной кислоты щелочью .....	41
Работа № 4. Определение константы гидролиза методом потенциомет- рического титрования .....	44

Работа № 5. Потенциометрическое определение константы кислотности уксусной кислоты .....	49
Работа № 6. Раздельное определение HCl и H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> в их смеси .....	51
Работа № 7. Определение железа(II) в растворе соли Мора .....	56
2.2. Кондуктометрический метод анализа .....	57
2.2.1. Общие вопросы .....	58
2.2.2. Экспериментальная часть .....	59
Работа № 1. Определение содержания соляной кислоты методом кондуктометрического титрования .....	59
Работа № 2. Определение содержания HCl и CH <sub>3</sub> COOH .....	61
Работа № 3. Определение содержания хлорида бария .....	63
Работа № 4. Определение содержания Fe <sup>3+</sup> в растворе FeCl <sub>3</sub> по реакции комплексообразования .....	64
<b>3. Хроматографические методы анализа .....</b>	<b>65</b>
3.1. Общие вопросы .....	65
3.2. Экспериментальная часть .....	75
Работа № 1. Хроматографическое разделение смеси ионов Fe <sup>3+</sup> , Cu <sup>2+</sup> , Co <sup>2+</sup> .....	75
Работа № 2. Ионообменная хроматография. Умягчение жесткой воды .....	76
Работа № 3. Определение CH <sub>3</sub> COOH, CH <sub>3</sub> COONa и NaCl в их смеси .....	78
Список литературы .....	81
Приложение .....	82