

Министерство образования и науки Российской Федерации
Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова
Кафедра общей и физической химии

В. Н. Казин
Т. Н. Орлова
И. В. Тихонов

Физико-химические методы анализа

Лабораторный практикум

Рекомендовано

*Научно-методическим советом университета для студентов,
обучающихся по специальностям Биология, Экология,
Прикладная информатика в химии,
направлениям Экология и природопользование, Химия*

Ярославль 2011

УДК 54:53
ББК Ес25я73
К 14

Рекомендовано
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного издания. План 2010/2011 учебного года

Рецензент
кафедра общей и физической химии
Ярославского государственного университета им. П. Г. Демидова

Казин, В. Н. Физико-химические методы анализа:
К 14 лабораторный практикум / В. Н. Казин, Т. Н. Орлова,
И. В. Тихонов; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. –
Ярославль : ЯрГУ, 2011. – 72 с.

Методические указания составлены в соответствии с учебной программой дисциплины «Физико-химические методы анализа» и содержат описание лабораторных работ по спектроскопическим, электрохимическим и хроматографическим методам анализа, сведения о лабораторном оборудовании, химических реактивах и рекомендации по обработке полученных результатов. Рассмотрены условия и области применения методов. В конце каждого раздела приведены контрольные вопросы для собеседования.

Предназначены для студентов, обучающихся по специальностям 020201.65 Биология, 020801.65 Экология, 080801.65 Прикладная информатика в химии, направлениям 020800.62 Экология и природопользование, 020100.62 Химия (дисциплина «Физико-химические методы анализа», блоки ОПД, ДС, СД), очной и заочной форм обучения.

УДК 54:53
ББК Ес25я73

© Ярославский государственный
университет им. П. Г. Демидова, 2011

Оглавление

Раздел 1. Спектроскопические методы анализа	3
Электронная спектроскопия (УФ и видимая области).....	6
1.1. Спектроскопия в видимой области.....	6
Лабораторная работа 1. Определение хрома дифенилкарбазидным методом	6
Лабораторная работа 2. Определение 2,4-динитрофенола по образованию его аци-формы	7
Лабораторная работа 3. Определение концентрации перманганата калия (программа L-Micro)	9
Лабораторная работа 4. Дифференциально-фотометрическое определение железа в виде комплекса с тиоционатом..	12
Лабораторная работа 5. Определение меди в виде аммиаката методом дифференциальной фотометрии	13
1.2. Ультрафиолетовая спектроскопия.....	14
Лабораторная работа 6. Определение концентрации аминокислот спектрофотометрическим методом	14
1.3. Инфракрасная (колебательная) спектроскопия.....	15
Лабораторная работа 7. Определение строения ароматических соединений по инфракрасным спектрам.....	15
1.4. Фотометрия пламени (пламенная эмиссионная спектроскопия).	16
Лабораторная работа 8. Определение щелочных и щелочноземельных металлов методом пламенной фотометрии	17
Раздел 2. Электрохимические методы анализа.....	20
2.1. Потенциометрический метод анализа.....	21
Лабораторная работа 9. Анализ кислот и отдельных компонентов их смеси методом потенциометрического титрования.....	23
2.2. Кондуктометрический метод анализа	30
Лабораторная работа 10. Анализ кислот и отдельных компонентов их смеси методом кондуктометрического титрования.....	33
Лабораторная работа 11. Определение концентрации хлорид-ионов методом кондуктометрического титрования.....	38

2.3. Инверсионная вольтамперометрия.....	42
Лабораторная работа 12. Измерение массовой концентрации ионов кадмия, свинца, меди и цинка в пробе методом инверсионной вольтамперометрии.....	42
Раздел 3. Хроматографические методы анализа	46
3.1. Тонкослойная хроматография.....	47
Лабораторная работа 13. Разделение аминокислот методом тонкослойной хроматографии.....	50
3.2. Бумажная хроматография.....	51
Лабораторная работа 14. Количественное определение аминокислот методом хроматографии на бумаге	53
Лабораторная работа 15. Разделение ионов Fe^{3+} , Co^{2+} , Ni^{2+} методом бумажной хроматографии	56
3.3. Ионообменная хроматография.....	59
Лабораторная работа 16. Определение содержания нитратов в анализируемом растворе.....	60
Лабораторная работа 17. Определение никеля (Ni^{2+}) в растворе методом ионообменной хроматографии	61
3.4. Газожидкостная хроматография	64
Лабораторная работа 18. Анализ многокомпонентной смеси углеводородов методом газожидкостной хроматографии	65
Литература.....	69