

УДК 543
ББК 24.4
В15

Авторы:

В. Д. Валова (Копылова) — доктор химических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации;

Е. И. Паршина — преподаватель.

Валова (Копылова) В. Д.

В15

Аналитическая химия и физико-химические методы анализа : практикум / В. Д. Валова (Копылова), Е. И. Паршина. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2023. — 198 с.

ISBN 978-5-394-05402-0.

Практикум включает качественный анализ неорганических соединений (8 лабораторных работ) и количественный анализ (11 лабораторных работ, в том числе 3 работы по физико-химическим методам анализа). В каждой работе приводится перечень вопросов для теоретической подготовки, а также вопросы и задачи для самостоятельной работы студентов.

Для студентов бакалавриата, обучающихся по направлениям подготовки «Технология продукции и организация общественного питания», «Продукты питания из растительного сырья», «Продукты питания животного происхождения», а также для студентов колледжей.



Подписано в печать 16.11.2022. Формат 60×90 1/16.

Печать цифровая. Бумага офсетная № 1.

Печ. л. 12,5. Тираж 30 экз. Заказ № 184985

Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°»
 129347, Москва, Ярославское шоссе, д. 142, к. 732

Тел.: 8 (495) 668-12-30, 8 (499) 182-01-58

E-mail: sales@dashkov.ru — отдел продаж;
 office@dashkov.ru — офис; <http://www.dashkov.ru>

ISBN 978-5-394-05402-0

© Валова (Копылова) В. Д.,

Паршина Е. И., 2011

© ООО «ИТК «Дашков и К°», 2011

Оглавление

Введение	7
-----------------------	----------

Часть I. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

1. Классификация методов качественного анализа	8
2. Условия выполнения аналитических реакций и их основные характеристики.....	12
3. Лабораторное оборудование и техника полумикроанализа	17
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>18</i>
4. Качественный анализ катионов	20
4.1. Классификация катионов	20
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>22</i>
4.2. Лабораторные работы	22
Лабораторная работа № 1. Качественный анализ катионов	
I аналитической группы Na^+ , K^+ , NH_4^+	22
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>27</i>
Лабораторная работа № 2. Качественный анализ катионов	
II аналитической группы Ag^+ , Pb^{2+} , Hg_2^{2+}	28
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>33</i>
Лабораторная работа № 3. Качественный анализ катионов	
III аналитической группы Ba^{2+} , Ca^{2+} , Sr^{2+}	33
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	<i>36</i>
Лабораторная работа № 4. Качественный анализ катионов	
IV аналитической группы Al^{3+} , Cr^{3+} , Zn^{2+} , Sn^{2+} , Sn^{4+}	37
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>44</i>
Лабораторная работа № 5. Качественный анализ катионов	
V аналитической группы Fe^{2+} , Fe^{3+} , Mn^{2+} , Mg^{2+}	45
<i>Контрольные вопросы.....</i>	<i>49</i>
Лабораторная работа № 6. Качественный анализ катионов	
VI аналитической группы Cu^{2+} , Ni^{2+} , Co^{2+}	50
<i>Контрольные вопросы</i>	<i>58</i>

5. Качественный анализ анионов	60
5.1. Классификация анионов	60
5.2. Лабораторные работы	62
Лабораторная работа № 7. Качественный анализ анионов	62
<i>Контрольные вопросы</i>	69
Лабораторная работа № 8. Качественный анализ сухой соли	70
<i>Контрольные вопросы</i>	75

Часть II. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ

1. Классификация методов количественного анализа	77
2. Химические методы количественного анализа	79
2.1. Гравиметрический (весовой) метод	79
2.1.1. Общая характеристика метода	79
2.1.2. Посуда и приборы гравиметрического метода	80
Лабораторная работа № 9. Определение гигроскопической влаги в образце	84
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	87
2.2. Титриметрические (объемные) методы	88
2.2.1. Общая характеристика методов	88
2.2.2. Классификация титриметрических методов	90
2.2.3. Мерная посуда и методика ее использования	91
2.2.4. Приготовление титрованных растворов	98
2.2.5. Расчеты в титриметрическом анализе	100
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	103
2.2.6. Кислотно-основное титрование (методы нейтрализации)	105
2.2.6.1. Общая характеристика методов. Алкалиметрия	105
2.2.6.2. Лабораторные работы	107
Лабораторная работа № 10. Приготовление титрованного раствора щелочи	107
Лабораторная работа № 11. Определение массы серной кислоты в растворе	112
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	114
2.2.7. Окислительно-восстановительные методы (оксидиметрия)	115
2.2.7.1. Общая характеристика методов	115
2.2.7.2. Перманганатометрия	116
2.2.7.3. Лабораторные работы	118
Лабораторная работа № 12. Приготовление титрованного раствора перманганата калия	118

Лабораторная работа № 13. Определение содержания железа в соли Мора	122
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	124
2.2.7.4. Йодометрия	125
2.2.7.5. Лабораторные работы	128
Лабораторная работа № 14. Приготовление титрованных рабочих растворов тиосульфата натрия и йода	128
Лабораторная работа № 15. Определение концентрации меди в растворе сульфата меди	132
Лабораторная работа № 16. Определение процентной концентрации сульфита натрия в растворе	134
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	135
2.2.8. Методы осадительного титрования	136
2.2.8.1. Общая характеристика методов. Аргентометрия	136
2.2.8.2. Лабораторные работы	137
Лабораторная работа № 17. Приготовление титрованного раствора нитрата серебра	137
Лабораторная работа № 18. Определение процентного содержания поваренной соли в растворе	139
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	141
2.2.9. Методы комплексонометрического титрования (методы комплексонометрии)	141
2.2.9.1. Общая характеристика методов. Трилонометрия	141
2.2.9.2. Лабораторные работы	144
Лабораторная работа № 19. Приготовление титрованного раствора трилона Б	144
Лабораторная работа № 20. Определение общей жесткости воды	146
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	149
3. Физико-химические методы количественного анализа	150
3.1. Общая характеристика методов	150
3.2. Приемы в физико-химических методах количественного анализа ...	151
3.3. Спектральные методы анализа. Абсорбционная спектроскопия ...	154
Лабораторная работа № 21. Определение концентрации меди (II) в растворе фотоэлектроколориметрическим методом	160
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	164
3.4. Оптические методы анализа. Рефрактометрия	165
Лабораторная работа № 22. Определение концентрации этилового спирта в водном растворе	170

<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	173
3.5. Хроматографические методы анализа (хроматография)	174
3.5.1. Основы и классификация методов	174
3.5.2. Ионообменная хроматография	180
Лабораторная работа № 23. Определение общего содержания солей методом ионного обмена	185
<i>Контрольные вопросы и задачи</i>	187
Литература	189
Приложения	191
<i>Приложение 1. Правила работы в аналитической лаборатории</i>	191
<i>Приложение 2. Плотность и процентный состав растворов кислот и щелочей</i>	194
<i>Приложение 3. Формулы для определения концентрации водородных ионов в растворах различных электролитов</i>	196
<i>Приложение 4. Нормальные окислительно-восстановительные потенциалы</i>	197