

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| Предисловие | 6 |
| Список обозначений и сокращений | 9 |
| <i>Глава 1</i> | |
| Атомно-эмиссионный анализ | 11 |
| Физические основы атомного спектрального анализа | 11 |
| Физические методы анализа, основанные на регистрации электромагнитного излучения | 11 |
| Природа атомных спектров | 13 |
| Процессы возбуждения эмиссионного атомного спектра | 15 |
| Атомно-эмиссионный спектральный анализ | 18 |
| Спектрографический анализ | 21 |
| Качественный анализ | 21 |
| Полуколичественный анализ | 26 |
| Количественный анализ | 32 |
| Визуальный спектральный анализ | 42 |
| Спектральный анализ с фотоэлектрической регистрацией спектра | 44 |
| Вопросы метрологии атомного спектрального анализа | 49 |
| Определение содержаний элементов и представление результатов анализа | 52 |
| Метод фотометрии пламени | 54 |
| <i>Лабораторные работы по теме «Визуальный атомный эмиссионный спектральный анализ»</i> | |
| Лабораторная работа 1. Построение дисперсионной кривой стилоскопа | 62 |
| Лабораторная работа 2. Качественный анализ легированных сталей на заданные элементы при помощи стилоскопа | 64 |

| | |
|--|------------|
| <i>Лабораторная работа 3.</i> | |
| Полуколичественный анализ легированных сталей на содержание хрома с помощью стилоскопа | 67 |
| <i>Лабораторная работа 4.</i> | |
| Полуколичественное определение цинка в сплаве на медной основе | 70 |
| <i>Лабораторные работы по теме «Фотографический атомный эмиссионный спектральный анализ»</i> | |
| <i>Лабораторная работа 5.</i> | |
| Выбор условий для фотографирования спектров с помощью кварцевого спектрографа | 76 |
| <i>Лабораторная работа 6.</i> | |
| Качественный анализ порошкообразного вещества . . . | 79 |
| <i>Лабораторная работа 7.</i> | |
| Построение характеристической кривой фотопластинки | 83 |
| <i>Лабораторная работа 8.</i> | |
| Количественный анализ порошкообразной пробы на заданный элемент по методу трех стандартных образцов | 85 |
| <i>Лабораторные работы по теме «Метод фотометрии пламени»</i> | |
| <i>Лабораторная работа 9.</i> | |
| Определение натрия и калия при совместном присутствии методом градуировочного графика | 88 |
| <i>Лабораторная работа 10.</i> | |
| Определение натрия и калия при совместном присутствии методом ограничивающих растворов | 90 |
| | |
| <i>Глава 2</i> | |
| Атомно-абсорбционная спектрометрия | 94 |
| Основы метода | 94 |
| Атомизаторы | 98 |
| Пламенный способ атомизации | 98 |
| Электротермический способ атомизации | 102 |
| Сравнение пламенного и электротермического способов атомизации | 103 |
| Фоновое поглощение в атомно-абсорбционной спектрометрии | 104 |
| <i>Лабораторные работы по теме «Определение массовых концентраций металлов в различных объектах»</i> | <i>107</i> |

| | |
|--|------------|
| <i>Лабораторная работа 1.</i> | |
| Определение железа и меди при совместном присутствии | 111 |
| <i>Лабораторная работа 2.</i> | |
| Определение магния в присутствии фосфат-ионов | 113 |
| <i>Глава 3</i> | |
| Люминесцентный анализ | 118 |
| Теоретические основы метода флуоресцентной оптической спектрометрии | 120 |
| Квантовый выход. | |
| Связь времени затухания с квантовым выходом. | |
| Тушение флуоресценции | 129 |
| Фотолюминесценция в аналитической практике | 133 |
| Флуориметрия | 134 |
| Интенсивность люминесценции и концентрация люминофора | 135 |
| <i>Лабораторные работы</i> | |
| <i>Лабораторная работа 1.</i> | |
| Проверка правила зеркальной симметрии спектров поглощения и флуоресценции рибофлавина | 139 |
| <i>Лабораторная работа 2.</i> | |
| Экстракционно-флуориметрическое определение массовой концентрации фенолов | 142 |
| <i>Лабораторная работа 3.</i> | |
| Флуориметрическое определение рибофлавина в растворах | 150 |
| <i>Глава 4</i> | |
| Спектрофотометрия в ультрафиолетовой и видимой областях | 155 |
| Электронные спектры молекул | 155 |
| Электронные переходы | 156 |
| Аппаратура | 162 |
| Измерение светопоглощения | 163 |
| Количественный анализ | 164 |
| Основной закон светопоглощения | 165 |
| <i>Лабораторные работы по теме</i> | |
| «Спектрофотометрическое определение одного компонента» | |
| <i>Лабораторная работа 1.</i> | |
| Спектрофотометрическое определение хрома | 171 |

| | |
|---|------------|
| <i>Лабораторная работа 2.</i> | |
| Определение воды в смеси «уксусная кислота — вода» спектрофотометрическим методом | 174 |
| <i>Лабораторная работа по теме</i> «Метод молярного коэффициента поглощения» | |
| <i>Лабораторная работа 3.</i> | |
| Обнаружение следов бензола в органических растворителях и определение его концентрации | 177 |
| <i>Лабораторная работа по теме</i> «Дифференциальная спектрофотометрия» | 178 |
| <i>Лабораторная работа 4.</i> | |
| Обнаружение нитрат-ионов дифференциальным фотометрическим методом | 179 |
| <i>Лабораторная работа по теме</i> «Экстракционно- фотометрический метод» | |
| <i>Лабораторная работа 5.</i> | |
| Экстракционно-фотометрическое определение микроколичеств меди (II) в присутствии макроколичеств никеля и кобальта | 181 |
| <i>Лабораторные работы по теме</i> «Определение смеси светопоглощающих веществ» | 183 |
| <i>Лабораторная работа 6.</i> | |
| Спектрофотометрическое определение хрома и марганца при совместном присутствии | 184 |
| <i>Лабораторная работа 7.</i> | |
| Спектрофотометрическое определение биофлавоноидов при совместном присутствии методом Фирордта | 189 |
| <i>Глава 5</i> | |
| ИК-спектрометрия | 199 |
| Теоретические основы ИК-спектрометрии. | |
| Молекулярные спектры | 199 |
| Классификация оптических молекулярных спектров | 199 |
| Некоторые характеристики молекулярных спектров | 200 |
| Колебания двухатомной молекулы | 203 |
| Спектральные параметры полосы поглощения | 207 |

| | |
|---|-----|
| Анализ по ИК-спектрам поглощения | 208 |
| Качественный анализ | 208 |
| Подготовка проб к анализу | 213 |
| Количественный анализ | 220 |
| Приборы для ИК-спектрометрии | 228 |
| <i>Лабораторная работа 1.</i> | |
| Идентификация полимерных пленок по ИК-спектрам поглощения | 233 |
| <i>Лабораторная работа 2.</i> | |
| Приготовление образцов ионообменных материалов для анализа методом ИК-спектрометрии | 234 |
| <i>Лабораторная работа 3.</i> | |
| Идентификация ионных форм полиамфолита АНКБ-2 | 238 |
| <i>Лабораторная работа 4.</i> | |
| Идентификация веществ по ИК-спектрам образцов в виде суспензии в вазелиновом масле | 242 |
| <i>Лабораторная работа 5.</i> | |
| Количественный анализ ИК-спектров по измерению интенсивности спектральных полос | 244 |
| <i>Лабораторная работа 6.</i> | |
| Количественный анализ смеси изомеров ксилола по ИК-спектрам | 249 |
| <i>Лабораторная работа 7.</i> | |
| Выявление донорного атома лиганда, координированного с комплексообразователем | 253 |
| <i>Лабораторная работа 8.</i> | |
| Качественный анализ формирования водородных связей с ионами галогенов в тиомочевинных координационных соединениях ... | 255 |
| <i>Лабораторная работа 9.</i> | |
| Определение дентатности лиганда | 256 |
| <i>Лабораторная работа 10.</i> | |
| Определение координационного числа комплексообразователя | 258 |
| <i>Лабораторная работа 11.</i> | |
| Идентификация молекул воды и гидроксогрупп в координационных соединениях | 260 |

Глава 6

| | |
|---|------------|
| Рефрактометрические методы анализа | 266 |
| Рефрактометрические константы | 267 |
| Преломление и отражение света. | |
| Показатель преломления | 267 |

| | |
|--|-----|
| Показатель преломления и поляризуемость вещества. | |
| Удельная и молярная рефракция | 270 |
| Рефракционная дисперсия | 275 |
| Зависимость показателя преломления от температуры и давления | 277 |
| Зависимость показателя преломления от состава растворов | 279 |
| Рефрактометрия | 282 |
| Основы рефрактометрических измерений | 282 |
| Конструкции и принципы работы рефрактометров | 287 |
| Интерферометрическая рефрактометрия | 289 |
| Интерференционные и дифракционные явления, используемые в рефрактометрии | 289 |
| Основные типы интерферометров, применяемых в рефрактометрии | 296 |
| Интерференционно-поляризационный метод измерения разности показателей преломления | 301 |
| Локально-распределительный анализ растворов и газов методом лазерной интерферометрии | 302 |
| Принципы локально-распределительного лазерно-интерферометрического анализа | 303 |
| Аналитические возможности и ограничения метода многочастотной лазерной интерферометрии | 308 |
| Метрологические характеристики лазерно-интерферометрического локального анализа растворов | 313 |
| <i>Лабораторные работы по теме</i> «Рефрактометрические методы анализа промышленных материалов и биопродуктов» | |
| <i>Лабораторная работа 1.</i> Установка и проверка шкалы рефрактометра | 317 |
| <i>Лабораторная работа 2.</i> Рефрактометрическое определение состава смеси «глицерин — вода» методом градуировочного графика | 324 |
| <i>Лабораторная работа 3.</i> Определение концентрации глицерина в водном растворе методом добавок | 326 |
| <i>Лабораторная работа 4.</i> Определение массовой концентрации сахарозы в водном растворе по показателю преломления | 327 |

| | |
|---|------------|
| <i>Лабораторные работы по теме</i> | |
| «Лазерно-интерферометрический локально-распределительный анализ растворов» | |
| <i>Лабораторная работа 5.</i> | |
| Градуировка интерферометра | 331 |
| <i>Лабораторная работа 6.</i> | |
| Лазерно-интерферометрическое измерение концентрационного распределения хлорида натрия в секции обессоливания при электродиализе | 336 |
| <i>Лабораторная работа 7.</i> | |
| Измерение концентрационных профилей в растворе на границе с гранулой ионообменника методом одночастотной лазерной интерферометрии | 341 |
| Глава 7 | |
| Спектральные методы контроля состава природных и сточных вод | |
| | 347 |
| Физико-химические показатели качества воды | |
| | 347 |
| <i>Лабораторные работы</i> | |
| <i>Лабораторная работа 1.</i> | |
| Определение массовых концентраций тяжелых металлов в природных и питьевых водах методом атомно-абсорбционной спектроскопии | 350 |
| <i>Лабораторная работа 2.</i> | |
| Определение калия и натрия в пробах водопроводной или речной воды методом добавок | 354 |
| <i>Лабораторная работа 3.</i> | |
| Определение общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой | 356 |
| <i>Лабораторная работа 4.</i> | |
| Турбидиметрическое определение содержания сульфатов в питьевой воде | 363 |
| <i>Лабораторная работа 5.</i> | |
| Фотометрическое определение нитратов в питьевой воде | 365 |
| <i>Лабораторная работа 6.</i> | |
| Определение суммарного содержания фенолов в пробах природных и очищенных сточных вод ускоренным экстракционно-фотометрическим методом без отгонки | 370 |
| <i>Лабораторная работа 7.</i> | |
| Определение массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных и очищенных сточных вод люминесцентно-хроматографическим методом | 379 |

Лабораторная работа 8.

| | |
|--|-----|
| Определение массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природных и очищенных сточных вод спектрофотометрическим методом в инфракрасной области спектра | 384 |
|--|-----|

Лабораторная работа 9.

| | |
|--|-----|
| Фотометрическое определение анионоактивных поверхностно-активных веществ в природных и очищенных сточных водах | 388 |
|--|-----|

Глава 8

| | |
|--|------------|
| Техника безопасности, основные правила и приемы работы в спектральной лаборатории | 396 |
| Работа с химической посудой | 397 |
| Работа с химическими реактивами | 397 |
| Работа с органическими растворителями | 398 |
| Электробезопасность | 399 |
| Защита от ультрафиолетового излучения | 400 |
| Техника безопасности при работе с токсичными газами и парами | 400 |
| Пожарная безопасность | 401 |
| Первая медицинская помощь в лаборатории | 402 |