

“Утверждаю”

директор ГЕОХИ РАН  
академик  
Э.М.Галимов

"\_\_".....2003 г.

## Оптическая атомная и рентгеновская спектроскопия

*Составители:*

*канд.хим.н.Седых Э.М.*

*канд.физ.-м.н. Рощина И.А.*

Часть I

### АТОМНО – СПЕКТРАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

#### 1.Атомно – абсорбционная спектрометрия

Теория атомно – абсорбционного анализа.

Спектрофотометры для атомно – абсорбционных измерений: оптические схемы спектрометров, источники света, атомизаторы (пламенные и электротермические) и их конструкция. Способы введения пробы в атомизатор; регистрация аналитического сигнала. Процесс атомизации вещества в пламени и графитовой печи. Влияния основы и пути их устранения. Аналитические характеристики; динамический диапазон; пределы обнаружения, воспроизводимость и правильность.

#### 2.Атомно – эмиссионная спектрометрия (АЭС)

Теория атомно – эмиссионного анализа. Источники излучения (дуга, искра, пламя). Процесс атомизации вещества в дуге, пламени и плазме. Выбор аналитических линий.

Спектрофотометры для атомно – эмиссионного анализа (монохроматоры и полихроматоры). Способы введения пробы в атомизатор. Регистрация аналитических сигналов .

Основы количественного анализа с использованием индуктивно –

связанной плазмы (АЭС-ИСП). Оборудование для метода АЭС – ИСП: спектрометры; плазменные горелки; распылительные системы; компьютерные системы для ИСП спектрометра. Аналитические характеристики: динамический диапазон, влияния, пределы обнаружения, воспроизводимость и правильность.

### **3. Методы пробоподготовки для атомно – спектральных методов анализа**

Сухая и мокрая минерализация; автоклавное и микроволновое разложение.

Методы предварительного концентрирования микроэлементов и сброс основы пробы.

Экстракционное и сорбционное концентрирование . Варианты сорбционного концентрирования.

### **4. Анализ горных пород и минералов, объектов окружающей среды, природных и сточных вод атомно – спектральными методами**

#### **Рекомендуемая литература**

1. Б.В. Львов “Атомно – абсорбционный спектральный анализ” М. 1966 г. “ Наука ”
2. М. Томпсон, Д.Н.Уолш “Руководство по спектрометрическому анализу с индуктивно – связанной плазмой” 1988г. Недра
3. Э.Г. Чудинов “Атомно – эмиссионный анализ с индукционной плазмой” Итоги науки и техники. Аналитическая химия. Том 2. М. 1990, ВИНТИ
4. Спектральный анализ чистых веществ. 1994 г. Санкт – Петербург “Химия”
5. Н.С. Полуэктов “Методы анализа по фотометрии пламени” М. 1959 г
6. И. Хавезов, Д. Цалев Атомно – абсорбционный анализ. 1980 г. София. Наука и искусство.
7. А.Г. Орлов “Методы расчета в количественном спектральном анализе” Л. 1977 Недра.

## РЕНТГЕНОСПЕКТРАЛЬНЫЙ МЕТОД АНАЛИЗА

Природа рентгеновского излучения. Рентгеновские спектры. Закон Мозли. Способы возбуждения рентгеновского излучения и взаимодействие его с веществом. Относительная интенсивность линий характеристического рентгеновского спектра.

Регистрация рентгеновского излучения. Выделение с помощью фильтров. Типы фокусировки рентгеновского излучения. Детекторы рентгеновского излучения.

Классические схемы аппаратуры (портативной и стационарной) для регистрации рентгеновского излучения, возможности и перспективы совершенствования аппаратуры для рентгеноспектрального анализа (РСА).

Основы РСА. Выбор аналитических линий и измерение их интенсивности.

Способы подготовки проб к анализу (таблетирование, сплавление, предварительное концентрирование и др.).

Зависимость интенсивности аналитической линии от концентрации определяемого элемента и состава анализируемых материалов.

Способы расчета концентраций. Источники погрешностей в РСА (фон, наложение линий, матричные эффекты, поглощение рентгеновского излучения, избирательное поглощение) и способы их учета. Метрологические характеристики РСА. Оценка качества РСА.

Микрозондовый рентгеноспектральный анализ (РСМА). Основы. Аналитические параметры. Особенности применяемой аппаратуры и способов подготовки проб к анализу. Способы расчета концентраций. ZAF и PAP коррекции. Область применения РСМА.

### Рекомендуемая литература

1. М.А.Блохин. Методы рентгеноспектральных исследований. - М.: Физматгиз. 1959. - 366 с.
2. Н.Ф.Лосев, А.Н.Смагунова. Основы рентгеновского флуоресцентного анализа. - М.: Химия. 1982. - 206 с.
3. А.Г.Ревенко. Рентгеноспектральный флуоресцентный анализ природных материалов. - Новосибирск: ВО Наука. 1994.- 264 с.
4. В.П.Афонин, Н.И.Комяк, В.П.Николаев, Р.И.Плотников. Рентгенофлуоресцентный анализ.. - Новосибирск: Наука. Сиб. отд. 1991. - 168 с.
5. В.А.Батырев. Рентгеноспектральный электроннозондовый микроанализ. - М.: Металлургия. 1982.

6. С.Рид. Электроннозондовый микроанализ. - М.: Мир. 1979.
7. Н.В.Тронева, М.А.Тронева. Электронно-зондовый микроанализ неоднородных поверхностей. - Москва: Металлургия. 1996.-208 с.
8. И.П.Лапутина. Микронзонд в минералогии.- Москва: Наука. 1991. -144с.