Подлежит публикации
в открытой печати

СОГЛАСОВАНО
Директор ВНИИОФИ

В.С.Иванов
"_____"_____1995 г.

СОГЛАСОВАНО
Заместитель генерального
директора ВНИИМ им.
Д.И.Менделеева

Александров
"28" 12 1994 г.

ОПИСАНИЕ

ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

---

Атомно-абсорбционный спектрофотометр (модели 1100B, 2100, 3110, 3300, 4100, 4100ZL, 5100, PC, 5100ZL, SIMAA, 6000)

Внесены в Государственный реестр средств измерений
Регистрационный N
14427-95
Взамен N _____

---

Выпускается по техническим условиям фирмы-изготовителя "Perkin Elmer" (США).

Назначение и область применения.

Атомно-абсорбционные спектрофотометры (модели 1100B, 2100, 3110, 3300, 4100, 4100ZL, 5100 PC, 5100ZL, SIMAA, 6000) предназначены для измерения концентрации различных элементов в самых разнообразных образцах, металлах, сплавах, водных растворах, продуктах питания, почвах, медицинских пробах и т.д..

Измерения должны осуществляться в соответствии с аттестованными в установленном порядке методиками.

Описание.

Атомно-абсорбционные спектрофотометры представляют из себя многоцелевые, автоматизированные системы, обеспечивающие пробоподачу, измерение, обработку выходной информации и ее регистрацию. В атомно-абсорбционных спектрофотометрах используется метод атомно-абсорбционного спектрального анализа в различных его вариантах - с пламенной и термической атомизацией.

Атомизация проб проводится либо в пламенном, либо в электротермическом атомизаторах. В пламенной горелке в зависимости от анализируемых элементов используются пламена: "ацетилен - воздух", "ацетилен - закись азота". Электротермический атомизатор обеспечивает атомизацию жидких и твердых образцов с управлением температурным режимом программным образом от компьютера.

Атомно-абсорбционные спектрофотометры выполнены по модульному принципу и комплектуются различными блоками в зависимости от назначения прибора (Таблица 1).

Оптические системы приборов базируется на монохроматорах или полихроматоре:

1. Монохроматор по схеме Литтрова с дифракционной решеткой 1800 штр/мм.

Основные параметры:

| | |
|---|---|
| Фокусное расстояние | - 267 мм; |
| Область спектра | - 190 - 870 нм; |
| Спектральная ширина щели | - до 0.2 нм. |

2. Монохроматор по схеме Литтрова с дифракционной решеткой 1800 штр/мм.

Основные параметры:

| | |
|---|---|
| Фокусное расстояние | - 274 мм; |
| Область спектра | - 189 - 860 нм; |
| Спектральная ширина щели | - до 0.2 нм. |

3. Монохроматор по схеме Черни-Турнера с дифракционными решетками 2880 штр/мм и 1440 штр/мм.

Основные параметры:

| | |
|---|---|
| Фокусное расстояние | - 408 мм; |
| Область спектра | - 170 - 900 нм; |
| Спектральная ширина щели | - до 0.03 нм. |

Таблица 1

Основные характеристики атомно-абсорбционных спектрофотометров

| N п/п | Модель прибора | Монохроматор | | | Полихроматор со скрещенной дисперсией R=500 мм | Атомизатор | | Корректор на эффекте Зеемана |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | R=267 мм | R=274 мм | R=408 мм | | Пламенный | Термический | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | 1100B | + | | | | + | + | |
| 2 | 2100 | + | | | | + | + | |
| 3 | 3110 | | + | | | + | + | |
| 4 | 3300 | | + | | | + | + | |
| 5 | 4100 | + | | | | + | + | |
| 6 | 4100ZL | + | | | | | + | + |
| 7 | 5100 PC | | | + | | + | + | |
| 8 | 5100ZL | | | + | | | + | + |
| 9 | SIMMA | | | | + | | + | |

4. Полихроматор со скрещенной дисперсией и дифракционной решеткой 79 штр/мм. Поперечная дисперсия осуществляется другой дифракционной решеткой 373 штр/мм (167 - 375 нм) и кварцевой призмой (375 - 782 нм).

Основные параметры:

| | |
|---|---|
| Фокусное расстояние | - 500 мм; |
| Область спектра | - 190 - 860 нм; |
| Спектральная ширина щели | - до 0.2 нм. |

Оптическая часть приборов состоит из кассеты с лампами, осветителя, направляющего излучение от ламп к атомизатору и далее в спектральную часть прибора. В различных моделях спектрофотометров установлено от одной до восьми таких ламп. Поворот дифракционной решетки монохроматора и зеркал осветителя управляются компьютером с помощью специального привода. Приборы могут работать в двухлучевом и однолучевом режиме, кроме модели "FIMS", работающих только в однолучевом режиме.

Все приборы оснащены дейтериевый корректор фона. Кроме того в моделях 4100 ZL и 5100 ZL установлен корректор неселективного поглощения основанный на эффекте Зеемана (магнитное поле приложено в термическом атомизаторе вдоль оптической оси).

Анализ ряда элементов таких как Li, Na, K, Rb может осуществляться по эмиссии в пламени атомизатора.

Специальные проточно-инжекционные системы FIAS-100 и FIAS-400 обеспечивают автоматическую подачу проб в атомизатор с помощью перистальтических насосов, в то числе с возможностью одновременной подачи реагентов в пробу. Данные системы могут быть использованы для анализа ртути методом "холодного пара" или анализа элементов As, Bi, Ge, Se и др..

Анализатор "FIMS" с проточно-инжекционной системой предназначен только для анализа ртути методом "холодного пара" и представляет из себя самостоятельный прибор.

Конструктивно проточно-инжекционные системы FIAS-100 и FIAS-400 FIMS могут комплектоваться обеспечивают автоматическую подачу проб в атомизатор с автосамплерами для автоматической подачи партии до 218 проб.

Конструктивно приборы выполнены в виде настольного прибо-

ра с отдельно устанавливаемым компьютером.

Управление процессом измерения в атомно-абсорбционных спектрофотометрах осуществляется от внутреннего контроллера (модели 1100B, 2100, 3110) или IBM PC - совместимого компьютера (модель не ниже 386) с помощью специальной программного комплекса.

Программный комплекс - это всеобъемлющий пакет программ, предназначенных для наиболее полного использования всех возможностей спектрометра.

Программным образом осуществляется настройка прибора, оптимизация его параметров, управление его работой, обработка выходной информации, печать результатов анализа и запоминание результатов анализа. Во всех частях программы, в которых требуется какой-либо ввод, в память заложено необходимое установочное значение, принимаемое программой по умолчанию и соответствующее стандартным методикам. Поэтому, для проведения прикидочного анализа достаточно в методе анализа задать лишь необходимые для определения элементы.

При выполнении анализа реальных объектов с помощью атомно-абсорбционных спектрофотометров погрешность измерения является суммой инструментальной погрешности, погрешности определения компонентов в стандартных образцах, используемых для градуировки и погрешностью, обусловленной взаимным влиянием компонентов пробы. Инструментальная погрешность в большинстве случаев значительно меньше погрешности, обусловленной особенностью методики. Поэтому погрешность результатов анализа определяется точностью измерения содержания компонентов в стандартных образцах и погрешностью методики.

Предел обнаружения также может определяться в определенных случаях матрицей пробы, чистотой исходных реактивов и чистотой помещения, где проводится анализ.

Основные технические характеристики.

1. Рабочий спектральный диапазон - 185 - 900 нм.
2. Спектральное разрешение - 0.027 - 2.0 нм.
3. Диапазон оптических плотностей - 0 - 3.0

4. Характеристические концентрации (чувствительность)
   для пламенного атомизатора — 1 - 20000 мг/л (в зависимости от элемента)
   для термического атомизатора — 0.003 - 5 мг/л (в зависимости от элемента)
5. Предел обнаружения элементов
   с пламенным атомизатором — 0.3 - 1000 мг/л (в зависимости от элемента и методики)
   с графитовым атомизатором — 0.001 - 2 мг/л (в зависимости от элемента и методики)
6. Погрешность определения концентрации — 1 - 10 % (в зависимости от элемента и методики)
7. Габаритные размеры и масса — определяются типом и комплектацией приборов.

Знак утверждения типа средства измерений

Знак утверждения типа средства измерений наносится на титульный лист технического паспорта прибора.

Комплектность

1. Измерительный прибор
2. Комплект эксплуатационных документов.

Поставляются по специальному заказу:

1. Комплект ЗИП.
2. Автосамплеры.
3. Проточно-инжекционные системы.
4. Дополнительные лампы с полым катодом.

Поверка

Поверка приборов осуществляется по МИ 1936 - 88 "Спект-

рофотометры атомно-абсорбционные. Методика поверки.".

Периодичность поверки один раз в год.

Средства поверки:

Комплект светофильтров типа КС-100 (У4.2 ТУ 3-3.1022-79).

Стандартные образцы состава водного растворов солей металлов.

Для поверки используются также меры вместимости, веса и чистые вещества, выпускаемые в России.

ГСО на применяемые методики.

Ремонт и сервисное обслуживание анализаторов осуществляет представительство фирмы "Perkin Elmer" (США) в России.

Нормативные документы

ГОСТ 12997-84 "ГСП. Общие технические требования".

Заключение

Атомно-абсорбционные спектрофотометры (модели 1100B, 2100, 3110, 3300, 4100, 4100ZL, 5100 PC, 5100ZL, SIMMA, FIMS) соответствуют требованиям нормативной документации.

Изготовитель

Фирма "Perkin Elmer" (США).
761 Main Ave., Norwalk, CT 06859-0012 U.S.A.
Тел.: (203) 762-1000; Факс: (203) 762-6000

Начальник лаборатории
ВНИИМ им. Д.И.Менделеева Л.А.Конопелько

Ведущий научный сотрудник
ВНИИМ им. Д.И.Менделеева М.А.Гершун

Начальник сектора
ВНИИОФИ Н.П.Муравская