

Аналітичне обладнання

- УФ-ВИД спектрофотометри
- ІЧ-Фур'є спектрометри
- спектрофлуориметри
- атомно-абсорбційні спектрометри
- іскрові атомно-емісійні спектрометри
- ІЗП-атомно-емісійні спектрометри
- ІЗП-мас-спектрометри
- газові хроматографи
- газові хромато-мас-спектрометри, в т.ч. тандемні (3Q)
- рідинні (в т.ч. іонні) хроматографи
- рідинні хромато-мас-спектрометри, в т.ч. тандемні (3Q, Q-TOF, IT-TOF)
- часопротіні мас-спектрометри з блоками MALDI
- атомно-силові мікроскопи
- системи аналітичного електрофорезу
- аналізатори загального вуглецю та азоту
- енергодисперсійні рентгенівські флуоресцентні спектрометри
- хвиледисперсійні рентгенівські флуоресцентні спектрометри
- диференціальні скануючі калориметри та DTG-аналізатори
- гранулометричні аналізатори
- аналітичні ваги, гравіметричні вологоміри
- твердоміри та обладнання для механічних випробувань матеріалів

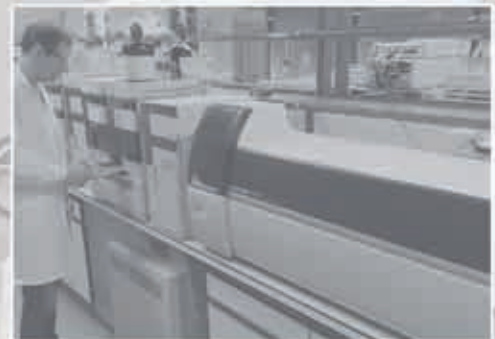
Генеральний дистриб'ютор
аналітичного обладнання SHIMADZU
в Україні та Республіці Молдова:

ТОВ «ШимЮкрейн»

м. Київ, 01042, вул. Чигоріна 18,
офіс 428/429.

Телефони/факси:
(044) 284-54-97;
(044) 284-24-85;
(044) 390-00-23.

E-mail: shimukraine@gmail.com
Website: www.shimadzu.com.ua



Нові атомно-абсорбційні спектрометри SHIMADZU серії AA-7800

О.Б. Сухомлинов,
директор компанії «ШимЮкрейн»



Фото № 1. Атомно-абсорбційний спектрометр моделі AA-7800F/AAC

Атомно-абсорбційна спектрометрія, як і раніше, є найпоширенішим методом елементного аналізу проб у різних галузях промисловості, зокрема й на фармацевтичних підприємствах. Аналітичне обладнання виробництва японської приладобудівної корпорації SHIMADZU для проведення атомно-абсорбційного аналізу добре відоме на фармацевтичних підприємствах України. Найпоширенішими нині приладами є атомно-абсорбційні спектрометри SHIMADZU серії AA-7000.

У 2023 р. на вітчизняному ринку з'явилися нові прилади корпорації SHIMADZU – атомно-абсорбційні спектрометри серії AA-7800. Нижче наведено інформацію про можливості цих приладів.

Як і в приладів попередньої серії AA-7000, у нових моделях використано двопробневу оптичну схему з використанням двох способів атомізації – атомізацію в полум'ї та електро-термічну атомізацію. При цьому вибір тієї чи іншої моделі нової серії AA-7800 дає змогу користувачеві підійти до розв'язання конкретного аналітичного завдання у найраціональніший спосіб.





Фото № 2. Атомно-абсорбційний спектрометр моделі AA-7800F

Універсальним варіантом для будь-якої лабораторії є модель AA-7800F/AAC (фото № 1). У цьому приладі передбачено автоматичну зміну двох атомізаторів і юстування їхніх позицій. Це надає користувачеві максимальну зручність у роботі та забезпечує точний і високочутливий аналіз проб на вміст багатьох елементів за мінімальної втрати часу. Остання обставина дуже важлива з практичного погляду, тому що в атомно-абсорбційному аналізі вимірювання для кожного елемента ведеться послідовно, а загальний час аналізу під час роботи з багатокомпонентними пробами стає критичним параметром.

У разі використання тільки одного режиму атомізації – атомізації в полум'ї – раціонально застосовувати простішу модель серії AA-7800, а саме AA-7800F (фото № 2). Для атомізації можна використовувати два види полум'я – стандартне полум'я ацетилен – повітря (температура 2300 °C) і високотемпературне полум'я ацетилен – закис азоту

(2700 °C) зі встановленням опційного пальника, що дає змогу розширити перелік елементів для визначення. У разі використання моделі AA-7800F позиціонування пальника виконують вручну.

Якщо передбачається використовувати тільки режим електротермічної атомізації, оптимальною буде модель AA-7800G (фото № 3), в яку вмонтовано високочутливий електротермічний блок GFA-7800, що забезпечує нагрівання проби до температури 3000 °C. При цьому конструкція графітової печі, точний контроль температури і контроль газових потоків створюють можливість для збільшення терміну служби графітової кювети – понад 2000 циклів атомізації хрому в кислих розчинах (0,1% HNO₃) за температури 2800 °C. Крім того, за допомогою опціонального пристрою – камери спостереження GFA-TV можна контролювати низку важливих аспектів процесу аналізу в режимі електротермічної атомізації. Так, наприклад, за допомогою цієї ка-

мери можна перевіряти позицію проби при введенні її в графітову трубку, а також стежити за станом введеної проби на стадії її осушення, що важливо для оптимізації температурної програми.

Хоча формально режимами атомізації в атомно-абсорбційному аналізі вважають тільки два режими (атомізація в полум'ї й електротермічна атомізація), на практиці доволі часто послуговуються ще двома методами – методом летких гідридів і методом холодної пари.

Для реалізації процесу аналітичних вимірювань методом летких гідридів необхідно використовувати приставку HVG-100 (генератор гідридних парів). За її допомогою можна проводити високочутливе визначення елементів, здатних утворювати леткі гідриди, а саме As, Se та Sb. Слід зазначити, що гідридну приставку HVG-100 у випадку приладу моделі AA-7800F використовують разом зі спеціальною абсорбційною кюветою, що нагрівається в полум'ї, а у випадку приладу моделі AA-7800G – разом зі спеціальною електротермічною коміркою AMF-100.

Метод холодної пари застосовують для визначення лише одного елемента – ртуті, оскільки вона є єдиним металічним елементом, що має досить високий тиск пари за звичайної температури. Для перетворення ртутьвмісних сполук на аналізовану пару необхідно провести послідовно окиснення за допомогою HNO₃ і H₂SO₄ та відновлення за допомогою SnCl₂. З цією метою використовують приставку MVU-100. Отримана таким чином холодна пара заповнює абсорбційну проточну кювету.

Повністю автоматизовані вимірювання без участі оператора під час роботи на приладі AA-7800 можливі завдяки блоку автоматичного введення проби ASC-7800. Він дає змогу також в автоматичному режимі проводити калібрування, рекалібрування, серійні розведення проб до досягнення відповідності діапазону калібру-

вання та інжектування суспензій. Блок ASC-7800 забезпечує автоматичне введення проби за використання обох режимів атомізації.

У приладі AA-7800 застосовано два типи корекції фону – метод корекції за дейтерієвою лампою (D2-метод), що працює в діапазоні 185 – 430 нм, і метод високошвидкісної корекції за самооберненою лінією (SR-метод, або метод Сміта – Гіфті), який працює в усьому виміральному діапазоні приладів серії AA-7800, тобто від 185 до 900 нм. Ці методи дають змогу нівелювати вплив практично будь-якої матриці на результат аналізу.

Слід зазначити, що низка вдосконалених елементів конструкції, які використовуються в усіх моделях серії AA-7800, надають користувачеві більше зручностей порівняно з приладами попередньої серії AA-7000. Так, наприклад, спектральна смуга пропускання в приладах серії AA-7800 має не 4, а 6 значень, що перемикаються автоматично: 0,1; 0,2; 0,4; 0,7; 1,0 і 2,0 нм. У новій конструкції турелі для ламп із порожнистим катодом передбачено одночасне розміщення не 6, а 8 ламп. При цьому в робочому режимі перебувають дві лампи – одна в режимі вимірювання, а друга в режимі прогріву для підготовки до вимірювання.

Виходячи з аналітичної задачі та бюджету лабораторії, користувач може завдяки гнучкості в конфігуруванні блоків нової серії AA-7800 придбати будь-який з таких робочих комплектів:

- базовий комплект із режимом атомізації в полум'ї (AA-7800F);
- комплект з автоінжектором і режимом атомізації в полум'ї (AA-7800F + ASC-7800);
- комплект з автоінжектором і генератором гідридів та режимом атомізації в полум'ї (AA-7800 + ASC-7800 + HVG-100);
- комплект з автоінжектором і режимом електротермічної атомізації (AA-7800G + ASC-7800);
- комплект з автоінжектором і генератором гідридів та режимом електротермічної атомізації (AA-7800G + ASC-7800 + HVG-100);
- комплект з автоінжектором, двома режимами атомізації (атомізація в полум'ї та електротермічна атомізація) з ручним перемиканням режимів атомізації (AA-7800F + GFA-7800 + ASC-7800);
- комплект з автоінжектором, двома режимами атомізації (атомізація в полум'ї та електротермічна атомізація) з автоматичним перемиканням режимів атомізації (AA-7800F/AAC + GFA-7800 + ASC-7800).

При цьому комплекти з одним режимом атомізації за необхідності можуть бути згодом доповнені відповідними блоками для створення конфігурації з двома режимами атомізації. Аналогічно можливе доповнення базового комплекту автоінжектором.

У кожній моделі нової серії AA-7800 передбачено можливість урахування природи основного компонента (матриці) конкретної проби, що важливо, наприклад, під час аналізу проб органічних розчинників, а також кількості доступної для аналізу проби для проведення, наприклад, аналізу проб біологічних матеріалів. З цієї метою використовують спеціальні деталі або набори.

Слід також зазначити, що під час роботи в режимі атомізації в полум'ї є можливість значного (у 20 разів) зниження сигналу абсорбції проби під час вимірювання вмісту компонента з високою концентрацією завдяки зміні кута повороту пальника по відношенню до променя. Цей прийом дає змогу уникнути додаткової похибки, неминучої при розведенні проби.

За використання приладів нової серії AA-7800 доступне програмне забезпечення, яке дозволяє реалізувати вимоги FDA 21 CFR Part 11, а також включати аналітичні дані в мережеву систему. ■



Фото № 3. Атомно-абсорбційний спектрометр моделі AA-7800G



SHIMADZU
Excellence in Science

**Генеральний дистриб'ютор
аналітичного обладнання
SHIMADZU в Україні
та Республіці Молдова:
ТОВ «ШимЮкрейн»**

Україна, 01042, м. Київ
вул. Чигоріна, 18, офіс 428/429
Тел./факси: +38 (044) 284-54-97
+38 (044) 284-24-85
+38 (044) 390-00-23

shimukraine@gmail.com
www.shimadzu.com.ua

