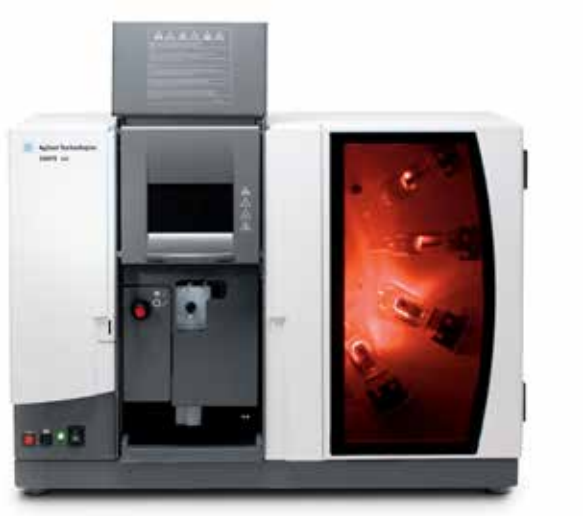
Обзор технической информации

Agilent
Trusted Answers

Увеличение производительности и снижение стоимости атомно-абсорбционной спектроскопии благодаря режиму быстрого последовательного анализа



Многие лаборатории работают над задачами, для решения которых хорошо подходит пламенная атомно-абсорбционная спектроскопия, однако они сталкиваются с увеличением как потока проб на анализ, так и количества определяемых элементов. Режим быстрого последовательного анализа атомно-абсорбционных спектрометров компании Agilent обеспечивает высокую производительность и сниженную стоимость анализа и в то же время не требует оснащать прибор дополнительными принадлежностями. Преимущества режима быстрого последовательного анализа обеспечивает:

- увеличенная производительность по сравнению с традиционной пламенной ААС, что позволяет проанализировать больше проб в час, например анализ 10 элементов в пробе занимает менее 2 мин, и на него уходит менее 10 мл пробы;
- снижение расхода газа и, как следствие, эксплуатационных расходов;
- малый расход пробы на анализ, что снижает количество отходов и расходы на их утилизацию, а также стоимость реагентов;
- простой ввод и разработка методик.

Как работает режим быстрого последовательного анализа

В традиционной пламенной ААС при каждом заборе пробы определяется один элемент. Это значит, что для определения нескольких элементов проба забирается несколько раз. У типичных АА-спектрометров 8 позиций для ламп, в некоторые из которых можно установить многоэлементные лампы, поэтому они могут определять большое число элементов. С таким процессом анализ даже небольшого числа проб отнимает много времени и на него тратится большой объем пробы.

Существует несколько стратегий увеличения скорости анализа, например использование крана-переключателя, что позволяет немного увеличить скорость. Однако эти принадлежности стоят денег, требуют дополнительных расходных материалов, а установить их и работать с ними может быть непросто. К сожалению, все эти стратегии не избавляют от необходимости анализировать каждую пробу несколько раз для определения всех элементов.

ААС Agilent 240FS и 280FS по умолчанию работают в режиме быстрого последовательного анализа, хотя могут работать и в обычном режиме. В режиме быстрого последовательного анализа прибор с помощью высокоскоростного привода монохроматора быстро переключает длину волны с одного элемента на другой. Чтобы сократить задержку на прогрев ламп с полым катодом, во время анализа они все постоянно включены, а высокоскоростное зеркало при необходимости быстро переключает прибор с одной на другую. Программируемая система управления газом мгновенно меняет расход газа, что позволяет определять каждый элемент при оптимальных условиях.

Принципиальное отличие режима быстрого последовательного анализа в том, что за один забор пробы в ней определяется несколько элементов. Это значительно повышает производительность, снижает эксплуатационные расходы и необходимый объем проб, что, в свою очередь, позволяет снизить расходы на реагенты и утилизацию. Режим быстрого последовательного анализа позволяет измерить 10 элементов в пробе менее чем за 2 мин, израсходовав на это менее 10 мл пробы.



Рис. 1. Сравнение атомно-абсорбционного анализа в быстром последовательном и обычном режимах

Режим сбора данных PROMT компании Agilent позволяет в сочетании с режимом быстрого последовательного анализа дополнительно увеличить скорость анализа. В этом режиме сигнал интегрируется до получения заданного разброса результатов или до истечения заданного пользователем времени измерения.

Снижение расхода газа и продолжительности анализа более чем на 60%

Чтобы продемонстрировать, сколько времени может сэкономить режим быстрого последовательного анализа, девять элементов (Cr, Ag, Cu, Mn, Fe, Co, Ni, Pb и Mg) в 20 пробах определялись в трех разных режимах:

- в обычном режиме пламенной ААС;
- в режиме быстрого последовательного анализа;
- в режиме быстрого последовательного анализа со сбором данных в режиме PROMT.

Анализ выполнялся с использованием автосамплера SPS 4, а серия включала в себя холостой калибровочный раствор и три стандарта, а также пятисекундную промывку после каждых десяти проб.

При настройке прибора для работы в режиме обычного пламенного ААС, во всех пробах сначала определяется первый элемент, после чего процесс повторяется для каждого из последующих восьми элементов. Методика использует 3 интегрирования по 3 с для каждого элемента, так что в сумме анализ занимает 95 мин.

После этого тот же самый анализ был повторен в быстром последовательном режиме. В нем все элементы измеряются в каждом растворе за один забор. Это снизило суммарное время анализа до 52 мин.

И наконец, прибор был переключен в режим быстрого последовательного анализа со сбором данных в режиме PROMT. В нем прибор измеряет в пробе все элементы, после чего переходит к следующей пробе. Предел отклонения был задан равным 0,5%, а максимальная продолжительность измерения — 5 с. Режимы быстрого последовательного анализа и PROMT уменьшили суммарную продолжительность анализа до всего лишь 36 мин.

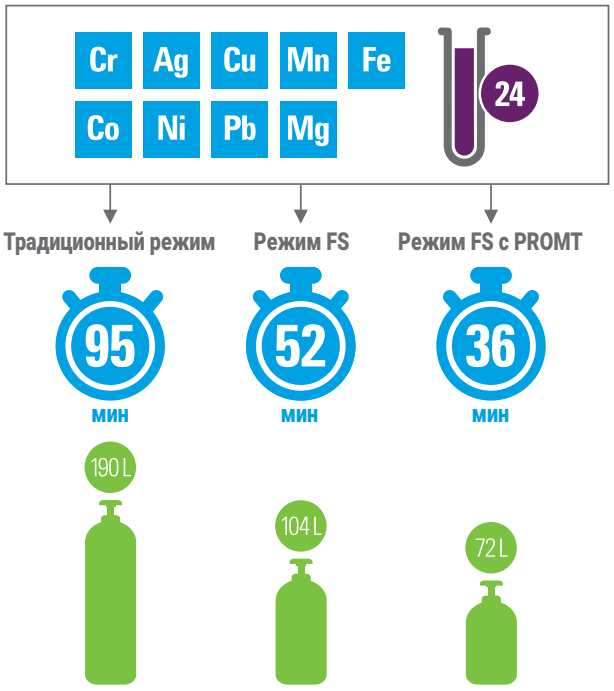


Рис. 2. Сравнение анализа 20 проб, содержащих 9 элементов каждая. Серия включала в себя холостой калибровочный раствор и три стандарта, а также пятисекундную промывку после каждых десяти проб

Расход ацетилена для каждого анализа составлял 2 л/мин, в результате для анализа 24 проб (включая калибровочные стандарты) в обычном режиме были израсходованы 190 л ацетилена. В режиме быстрого последовательного анализа с режимом PROMT расход ацетилена снизился на 62%, до всего лишь 72 л.

www.agilent.com/chem

Информация может быть изменена без уведомления.

DE44206.8092592593

© Agilent Technologies, Inc., 2021
Напечатано в США 11 января 2021 г.
5991-6666RU

Agilent
Trusted Answers