

Разработка универсального палладиевого модификатора для атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией

Ермакова Я. И., Зябликов Д. Н., Иванов А. В., Зябликова И. Н.

ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»,
г. Москва, Россия, e-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Аннотация: проведен анализ рынка и выявлена потребность в разработке универсального палладиевого модификатора с концентрацией 10 г/л для атомно-абсорбционного анализа с электротермической атомизацией, в связи с остановкой поставок реагентов зарубежного производства.

Ключевые слова: стандартный образец, ионы металлов, палладий, модификатор, атомно-абсорбционная спектрометрия, электротермическая атомизация

Сейчас в атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией (ЭТА-ААС) общепризнанно, что применение химических модификаторов является одним из наиболее эффективных методов устранения матричных помех. В рекомендациях IUPAC (Международный союз по чистой и прикладной химии) сказано [1], что: «для влияния должным образом на процессы, происходящие в атомизаторе, туда могут быть добавлены реагенты, называемые химическими модификаторами. Они помогают сохранить аналит до более высоких температур во время стадии пиролиза, устранить нежелательные загрязнения или улучшить атомизацию другим способом».

Применение химической модификации сейчас распространилось, кроме ЭТА-ААС, на атомно-эмиссионную спектрометрию и масс-спектрометрию с индуктивно связанной плазмой (ИСП-АЭС и ИСП-МС, соответственно) в варианте электротермического испарения проб (ЭТИ).

Химические модификаторы, добавляемые в достаточно большом количестве к рабочему газу, реальным пробам и образцам для градуировки, а также при внедрении в поверхность атомизатора, оказывают многостороннее и пока не полностью понятное воздействие на все компоненты системы электротермического атомизатора (аналит, матрица пробы и сопутствующие компоненты, материал поверхности атомизатора, газовая среда). Влияние химических модификаторов существенно изменяет ряд операционных и метрологических характеристик анализа: температуры стадий пиролиза, атомизации и очистки ($T_{\text{пир.}}$, $T_{\text{ат}}$ и $T_{\text{оч}}$, соответственно); сходимость, воспроизводимость и правильность результатов анализа; значения характеристических масс; пределы обнаружения элементов (ПО); продолжительность температурно-временной программы атомизации; «время жизни» атомизатора; долговременную стабильность измерений («чувствительность к дрейфу») и др.

В качестве модификаторов применяют ряд элементов, но именно палладий с концентрацией 10 г/л на данный момент считается универсальным модификатором. Его можно приготовить в лабораторных условиях самостоятельно, но достаточно сложно обеспечить необходимую чистоту реагентов. Поэтому данный модификатор доступен на рынке уже в готовом виде. Из известных авторам производителей данного модификатора является компания Merck Германия.

На данный момент поставки в Россию реагентов приостановлены, поэтому появилась острая необходимость в импортозамещении. ФГУП ВНИИОФИ начал работу по разработке универсального палладиевого модификатора с концентрацией 10 г/л.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tsalev D.L., Slaveikova V.I. Chemical modification in electrothermal atomic absorption spectrometry // *Advances in atomic spectroscopy. V. IV.* / Ed. J. Sheddon. Greenwich, Connecticut: JAI Press Inc, 1998. P. 27-150.
2. Tsalev D.L., Slaveikova V.I., Mandjukov P.B. Chemical modification in graphite-furnace atomic absorption spectrometry // *Spectrochimica acta rev.* 1990. V. 13. № 3. P. 225–274.
3. Tsalev D.L., Slaveikova V.I., Mandjukov P.B. Searching for new approaches to matrix modification in electrothermal atomic absorption spectrometry // *Colloidsensewerk perkin-elmer GmbH. Uberlingen*, 1989. P. 177–205.
4. Schlemmer G., Wel B. Palladium and magnesium nitrates, a more universal modifier for graphite furnace atomic absorption spectrometry // *Spectrochimica acta. Part B.* 1986. V.41, № 11. P.1157–1165.
5. Применение модификаторов матрицы при определении микропримесей в сложных объектах методом электротермической атомно-абсорбционной спектроскопии / Н.Ф. Бейзель [и др.] // *Журнал аналитической химии.* 1993. Т. 48, № 8. С. 1254–1278.
6. Пупышев А.А. Практический курс атомно-абсорбционного анализа: курс лекций. ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. Екатеринбург, 2003. 442 с.
7. Volynsky A.B. Investigation of the mechanisms of the action of chemical modifiers for electrothermal atomic absorption spectrometry: what for and how? // *Spectrochimica acta. Part B.* 1998. V. 53. P. 139–149.
8. Волынский А.Б. Химические модификаторы в современной электротермической атомно-абсорбционной спектроскопии // *Журнал аналитической химии.* 2003. Т. 58, № 10. С. 101–1032.
9. Preatomization behavior of palladium in electrothermal atomic-absorption spectrometry / V.I. Slaveykova [et al.] // *Spectrochimica acta. Part B.* 1997. V. 52. P. 1259–1267.
10. Uggerud H.T., Lund W. Modifier effects from palladium and iridium in the determination of arsenic and antimony using electrothermal vaporisation inductively coupled plasma mass spectrometry // *Spectrochimica acta. Part B.* 1999. V.54. P. 1625–1636.