

О применимости фенолформальдегидной смолы в качестве инертной матрицы для эталонов сравнения в активационном анализе

КОЛОМИЙЦЕВ М. А., АМБАРДАНИШВИЛИ Т. С., ДУНДУА В. Ю., ЗАХАРИНА Т. Я., ГРОМОВА Г. М., ПАЧУЛИЯ Н. В.

УДК 539.1.074.8

В настоящее время нейтронно-активационный анализ (НАА) широко применяется для определения микроэлементов в различных материалах. В связи с внедрением в практику НАА полупроводниковых датчиков с высокой разрешающей способностью инструментальный вариант НАА неуклонно сужает область применения методик, основанных на предварительном радиохимическом разделении исследуемых материалов. Поэтому создание эталонов сравнения для НАА, пригодных для прямого измерения активности и записи спектров после облучения высокими интегральными потоками нейтронов до 10^{19} нейтр/см², является актуальной задачей.

В работе показано, что синтез фенолформальдегидной резольной смолы (ФФС) в специальных условиях, исключающих контакт мономеров и катализатора (аммиак) со стеклом, позволяет получить полимер с низким содержанием нейтроночувствительных примесей, активирующихся под действием нейтронов с образованием γ -радиоактивных изотопов. Установлено, что перед синтезом мономеров и катализатор необходимо очищать перегонкой в кварцевой посуде, так как присутствующие в них примеси не могут быть удалены при последующем переосаждении ФФС (металлы связаны по фенольным гидроксилам, а бром входит в состав бромфенолов, вступающих в поликонденсацию наряду с основным мономером). Полученную по разработанному способу ФФС можно использовать в качестве инертной матрицы (слабоактивирующейся под действием нейтронов) для изготовления эталонов сравнения в НАА. Фенолформальдегидная резольная смола, как было показано ранее *, образует истинные растворы со многими элементами. Переработка композиций ФФС + элемент в таблетки-эталон не представляет трудностей. Таблетки радиационно-устойчивы до интегрального потока нейтронов $\sim 10^{19}$ нейтр/см², механически прочны.

* Амбарданишвили Т. С. и др. Метрология нейтронного излучения на реакторах и ускорителях. Сб. тезисов докладов на I Всесоюзном координационном совещании по метрологии нейтронного излучения. М., Изд. ВНИИФТРИ, 1971, с. 70.

Содержание примесных нейтроночувствительных элементов в ФФС

Элемент	Удельное содержание элемента в смоле, г элемента/г смолы	В таблетке весом 50 мг, г
Натрий	$1 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-10}$
Хлор	$1 \cdot 10^{-4}$	$5 \cdot 10^{-6}$
Скандий	$2 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-13}$
Железо	$5 \cdot 10^{-6}$	$2,5 \cdot 10^{-7}$
Кобальт	$2 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-13}$
Цинк	$5 \cdot 10^{-11}$	$2,5 \cdot 10^{-12}$
Мышьяк	$4 \cdot 10^{-8}$	$2 \cdot 10^{-9}$
Бром	$8 \cdot 10^{-9}$	$4 \cdot 10^{-10}$
Серебро	$4 \cdot 10^{-12}$	$2 \cdot 10^{-13}$
Олово	$1 \cdot 10^{-8}$	$5 \cdot 10^{-10}$
Сурьма	$7 \cdot 10^{-11}$	$3,5 \cdot 10^{-12}$
Цезий	$3 \cdot 10^{-13}$	$1,5 \cdot 10^{-14}$
Золото	$1 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-12}$

Содержание примесных нейтроночувствительных элементов в ФФС установлено путем облучения больших навесок полимера (до 10—15 г) интегральными потоками нейтронов $\sim 10^{19}$ нейтр/см² и анализа γ -спектров этих образцов, снятых с помощью полупроводникового германий-литиевого детектора с разрешающей способностью 2,5 кэв (таблица).

Высокая активационная чистота матрицы позволяет готовить на ее основе практически любые эталоны для НАА, пригодные для прямого измерения активности. При этом погрешность определения активности основного изотопа не будет превышать 1% в наиболее худшем случае, когда фотопики основного элемента и примеси не разрешаются.

Авторы благодарят Л. М. Мосулишвили и Т. К. Тевзиеву за оказанную помощь.

(№ 704/7336. Поступила в Редакцию 4/IV 1973 г. Полный текст 0,4 а. л., 6 рис., 1 табл., 9 библиографических ссылок.)