

УДК 543.062±543.544.6+546.57

ПРИМЕНЕНИЕ ИОНООБМЕННОГО МЕТОДА В ПРОБИРНОМ АНАЛИЗЕ ДЛЯ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЕРЕБРА

И. Н. ЕРМОЛЕНКО И Г. А. КАМАЛЯН

Ранее одним из авторов было показано [1], что хлорофилл растений является природным органическим селективным катионитом для ионов серебра.

В этом сообщении описывается применение ионообменного метода в пробирном искусстве для количественного определения серебра. В этом способе адсорбентом-осадителем является хлорофилл растений, а носителем—фильтровальная бумага.

Фильтровальная бумага пропитывается спиртовым раствором хлорофилла с последующим высушиванием; эта процедура повторена несколько раз. Так как хлорофилл разлагается под действием света [2], необходимо фильтровальную бумагу, пропитанную хлорофиллом, хранить в упаковочных черных пакетах. Содержание серебра в синтетических и производственных кислых растворах определялось следующим образом.

Сребросодержащий раствор фильтровался через фильтровальную бумагу, пропитанную хлорофиллом (несколько слоев бумаги). Содержание хлорофилла составляло 17 мг/г бумаги, что обеспечивало обменную емкость 2,24 мг-экв/г. Ионы серебра остаются на фильтровальной бумаге в виде нерастворимого комплекса. Фильтровальная бумага промывается водой и производится мокрое сжигание фильтровальной бумаги. При помощи шерберной плавки и купелиции извлекается чистое металлическое серебро, которое взвешивается на микроаналитических весах.

Результаты поглощения серебра из водных растворов азотнокислого серебра приведены в таблице 1. Эти данные показывают, что серебро количественно поглощается пропитанной хлорофиллом фильтровальной бумагой.

Таблица 1

Поглощение серебра из водных растворов азотнокислого серебра, пропитанной хлорофиллом, фильтровальной бумагой

Количество исходного раствора, мл	Количество Ag в исходном растворе, мг	Число слоев пропитанной хлорофиллом фильтровальной бумаги	Количество извлеченного Ag, мг	Извлечение Ag, %
10,0	10,78	4	10,70	99,25
10,0	8,00	3	7,98	99,75
10,0	5,40	2	5,35	99,07

Было изучено влияние катионов меди, свинца, цинка, селена и теллура на поглощение серебра из растворов, пропитанной хлорофиллом фильтровальной бумагой. Результаты опытов, проведенных на синтетических растворах, содержащих разные количественные соотношения этих ионов, показали, что они не влияют на поглощение серебра хлорофиллом (таблица 2).

Таблица 2

Поглощение серебра из азотнокислых растворов алавердских шламов, пропитанной хлорофиллом фильтровальной бумагой

Количество элементов в исходном растворе, мг/50 мл						Число слоев пропитанной хлорофиллом фильтровальной бумаги	Количество извлеченного Ag, мг	Извлечение Ag, %
Ag	Cu	Pb	Zn	Se	Te			
3,10	21,8	2,65	0,10	0,21	0,20	2	3,06	99,71
3,15	23,0	2,70	0,11	0,15	0,26	2	3,12	99,04
5,80	29,7	1,05	0,50	0,26	0,14	3	5,74	99,00
6,70	24,0	0,90	—	—	—	3	6,67	99,60

Ионообменный метод в количественном анализе серебра в растворах смеси ионов меди, цинка, свинца, селена и теллура основывается на неодинаковой адсорбируемости этих элементов хлорофиллом и на неодинаковой десорбции ионов металлов из образующихся комплексов с хлорофиллом. При пропускании раствора, содержащего вышеуказанные элементы, через носитель (фильтровальная бумага), предварительно пропитанный раствором осадителя (хлорофилл), образуется нерастворимое комплексное соединение между хлорофиллом и серебром, которое не отмывается растворителем и остается на фильтре в виде осадка. Серебро количественно осаждается, что подтверждается экспериментальными данными.

Таким образом, хлорофилл растений, как селективный катионит, может использоваться как осадитель с носителем—фильтровальной бумагой—для анализа серебра в пробирном искусстве. Этот метод широко применим для серийных анализов различных промышленных серебряно-содержащих растворов, а также для научно-исследовательских лабораторий в учебных институтах.

Научно-исследовательский
горно-металлургический институт

Поступило 17 XI 1968

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. А. Камалян, Арм. хим. ж., 20, 537 (1967).
2. В. М. Кутюрин, М. В. Улубеков, И. Ю. Аргамжина, Метод выделения хлорофилла из растений. Физиология растений. АН СССР, т. 9, вып. 1, 115—120 (1962).