

ва, что позволило провести комплекс исследований по обоснованию ПДК окиси азота в атмосферном воздухе.

Литература. Брауер Г. Руководство по препаративной неорганической химии. М., 1956.

Дмитриев М. Т., Соловьёва Т. В., Сербина Л. П. и др. — Гиг. и сан., 1971, № 9, с. 60—64.

Рапорт Ф. М., Ильинская А. А. Лабораторные методы получения чистых газов. М., 1963.

Поступила 27.04.82

УДК 614.73

Н. В. Винцукевич, Ю. А. Томили

ВЫДЕЛЕНИЕ ^{137}Cs ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ^{90}Sr

Николаевская областная санэпидстанция

До настоящего времени значительный удельный вес в работе радиологических лабораторий санитарно-эпидемиологической службы имеет определение концентрации ^{90}Sr и ^{137}Cs в пробах внешней среды. Обычно для установления содержания этих радионуклидов в пробах используют или радиохимическое выделение дочернего продукта ^{90}Sr — ^{90}Y в виде его оксалата, или экстракцию ^{90}Y моноизооктиловым эфиром метилфосфоновой кислоты (МИОМФК), с последующим выделением в обоих случаях ^{137}Cs в виде сурьмянойодидного комплекса. Как показывает опыт работы, оба этих метода имеют преимущества и недостатки. Так, экстракционный метод по сравнению с оксалатным включает меньшее число операций, что намного сокращает затраты рабочего времени при выполнении анализа. В то же время, поскольку метод экстракции ^{90}Y МИОМФК не предусматривает введения в раствор носителя, нет возможности каждый раз при выполнении анализа иметь данные о полноте извлечения изотопа из пробы для внесения поправки в расчетную формулу содержания ^{90}Sr . Лучше всего экстракционный метод применим к пробам, у которых зола имеет достаточно высокую удельную активность. В этих случаях отделение ^{90}Y проходит весьма быстро, образующийся экстракт не загрязнен примесями, занимает небольшой объем, легко и количественно отделяется от раствора, что позволяет свести к минимуму неконтролируемые потери в ходе анализа. Когда определение ^{90}Sr и ^{137}Cs ведут из отдельных навесок, по нашему мнению, следует при определении ^{90}Sr отдать предпочтение экстракционному методу. Если необходимо определить эти радионуклиды из одной навески зола, ход анализа значительно усложняется за счет предварительного осаждения оксалатов (с последующей экстракцией ^{90}Y МИОМФК) и тогда экстракционный метод по времени исполнения совпадает с оксалатным.

В лабораторной практике санитарно-эпидемиологической службы чаще радиохимические анализы по определению содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs по ряду причин обычно выполняют из одной навески зола. Исходя из этого, мы попыта-

лись найти возможность определять ^{137}Cs в фильтрате, оставшемся после экстракции ^{90}Y МИОМФК, а не в растворе, полученном после осаждения оксалатов щелочноземельных металлов. С этой целью мы провели некоторое число определений концентраций ^{90}Sr и ^{137}Cs с использованием оксалатного, экстракционного (МИОМФК) методов при определении ^{90}Sr и выделением ^{137}Cs на разных стадиях комбинированного метода. Определения осуществляли из растворов с заведомо известным количеством примесей, которые обычно содержатся в соляно- или азотнокислых вытяжках почв. Для выяснения влияния примесей (Al, Fe, Cu, Zn, Ca) на экстракцию, полноту выделения ^{90}Y МИОМФК проводили параллельно контрольный анализ растворов с минимальным содержанием этих элементов. Чтобы изучить действие органических примесей (керосина, толуола, МИОМФК), оставшихся в фильтрате после экстракции ^{90}Y и различных кислотных остатков (NO_3^- , Cl^-) на сорбцию ^{137}Cs ферроцианидом кобальта, осаждали ^{137}Cs на ферроцианиде кобальта в азотнокислом растворе после экстракции ^{90}Y МИОМФК и параллельно в солянокислом растворе, оставшемся после осаждения оксалатов ^{90}Sr и других щелочноземельных элементов. В обоих случаях после разложения ферроцианидов ^{137}Cs из раствора выделяли в виде сурьмянойодидного комплекса.

По данным эксперимента (табл. 1) три метода определения ^{90}Sr (оксалатный, экстракционный и «комбинированный») дали сходные результаты. Процент извлечения радионуклида составил соответственно 92, 94, 94.

Из табл. 1 видно, что состав и количество элементов, введенных в исходный раствор в качестве примесей, не оказывают существенного влияния на результаты определения радионуклидов. Данные наших исследований подтвердили, что экстракционный метод (МИОМФК) по достоверности конечных результатов практически не уступает ни оксалатному, ни «комбинированному»; в то же время, будучи простым и малоемким по времени исполнения, он более

Результаты определения ^{90}Sr разными методами при различной минерализации исходных растворов

Состав исходного раствора, мг/л	Внесенное количество радионуклида, Ки	Оксалатный метод		Экстракционный метод		«Комбинированный» метод	
		определенное количество радионуклида, Ки	число анализов	определенное количество радионуклида, Ки	число анализов	определенное количество радионуклида, Ки	число анализов
Al, Fe, Pb $\leq 0,05$ Cu $\leq 0,02$ Zn $\leq 0,2$ Ca $\leq 0,8$	$0,3 \cdot 10^{-8}$	$0,28 \pm 0,02 \cdot 10^{-8}$	30	$0,29 \pm 0,02 \cdot 10^{-8}$	35	$0,28 \pm 0,03 \cdot 10^{-8}$	35
Al, Fe ≥ 380 Ca ≥ 137 Cu $\geq 0,2$ Zn $\geq 0,5$	$0,3 \cdot 10^{-8}$	Процент извлечения 92 ± 7 $0,27 \pm 0,02 \cdot 10^{-8}$	20	Процент извлечения 95 ± 7 $0,28 \pm 0,03 \cdot 10^{-8}$	20	Процент извлечения 94 ± 10 $0,27 \pm 0,01 \cdot 10^{-8}$	26
		Процент извлечения 92 ± 7		Процент извлечения 90 ± 9		Процент извлечения 90 ± 3	

Таблица 2

Результаты определения ^{137}Cs после предварительного определения ^{90}Sr экстракцией МИОМФК или оксалатным методом при различной минерализации исходных растворов

Состав исходного раствора, мг/л	Внесенное количество радионуклида, Ки	Определенное количество ^{137}Cs после экстракции ^{90}Y МИОМФК	Число анализов	Определенное количество ^{137}Cs после выявления ^{90}Sr оксалатным методом	Число анализов
Al, Fe, Pb $\leq 0,05$ Cu $\leq 0,02$ Zn $\leq 0,2$ Ca $\leq 0,8$	$7,7 \cdot 10^{-9}$	$5,15 \pm 0,1 \cdot 10^{-9}$	20	$5,2 \pm 0,1 \cdot 10^{-9}$	20
Al, Fe ≥ 380 Cu $\geq 0,2$ Zn $\geq 0,5$ Ca ≥ 137	$7,7 \cdot 10^{-9}$	Процент извлечения 68 ± 2 $5,1 \pm 0,15 \cdot 10^{-9}$	30	Процент извлечения 68 ± 2 $5,2 \pm 0,2 \cdot 10^{-9}$	35
		Процент извлечения 66 ± 2		Процент извлечения 68 ± 3	

приемлем при выборе методов определения концентрации в пробах.

Что касается определения ^{37}Cs в пробе в разных стадиях «комбинированного» метода, то, как видно из табл. 2, процент извлечения радионуклида в обоих случаях был одинаков — 68 ± 2 . Данные таблицы показывают, что полнота извлечения радионуклида как из азотнокислого, так и из солянокислого растворов была одна и та же, а предварительная экстракция МИОМФК ^{90}Y практически не влияет на процесс осаждения ^{137}Cs с сурьмянойодидным комплексом.

Следовательно, органические примеси в тех количествах, которые соответствуют методике, по-видимому, не мешают также образованию комплекса гексацианоферрата калия — кобальта и сорбции на нем ^{137}Cs . Как и в случае со

^{90}Sr , полнота извлечения ^{137}Cs не зависит от состава примесей, в тех количествах, которые взяты в работе.

Выводы. 1. Результаты определения одних и тех же исходных концентраций ^{90}Sr оксалатным, экстракционным (МИОМФК) и «комбинированным» методами сходны. Процент извлечения радионуклида из пробы составляет соответственно 92, 94 и 94.

2. Определение концентраций ^{137}Cs из одной навески зола лучше начинать непосредственно после экстракции ^{90}Y МИОМФК без предварительного осаждения оксалатов щелочноземельных элементов. Это существенно уменьшает время выполнения анализа, практически не снижая достоверности конечных результатов.

Поступила 17.02.82: