

СПЕКТРОМЕТРИЯ АЛЬФА-ИЗЛУЧЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГАЗОНАПОЛНЕННОЙ ИОНИЗАЦИОННОЙ КАМЕРЫ

Изгагин В.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России

Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: slava.izgagin-arti@yandex.ru

ALPHA RADIATION SPECTROMETRY WITH USING GAS-FILLED IONIZATION CHAMBER

Izgagin V.S.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Annotation. The relevance of performing alpha-radiation spectrometry for attaining the aims of radiation safety and techniques of radionuclide control are described. Furthermore, the operation principle of spectrometric instrument and its main parts are presented.

Контроль профессионального облучения занимает важное место в системе радиационной безопасности. На человека практически постоянно воздействуют те или иные источники ионизирующего излучения. Наибольшую опасность представляет внутреннее облучение за счет поступления радионуклидов в организм человека. При этом наибольшее внимание следует уделять альфа-излучающим радионуклидам вследствие их высокой повреждающей способности при ингаляционном или пероральном попадании в организм человека. Утвержденный перечень загрязняющих веществ, Правительства РФ от 8.07.2015 N 1316-р, содержит в себе 22 альфа-излучающих радионуклида в элементной форме. Контроль радионуклидов может осуществляться аспирационным методом отбора проб в воздухе с последующей спектрометрией или радиометрией фильтра. Широко используется метод жидко-сцинтилляционной спектрометрии образцов. Кроме того, применяется ионизационный метод спектрометрии с использованием газонаполненной ионизационной камеры.

Исследование альфа-активных радионуклидов проведено с использованием ионизационной камеры. Принцип работы камеры основан на ионизации рабочей газовой смеси альфа-частицами, дрейфе электронов и ионов под действием электростатического поля и измерении заряда, наведенного на собирающем электроде [1]. Количество образованных ион – электронных пар пропорционально энергии, потерянной α -частицей в чувствительной области камеры. Ионизационная камера работает в составе спектрометров энергий альфа-частиц в качестве детектора, для измерения энергетического спектра этих частиц от плоских источников с тонким активным слоем. Помимо детектирующей части камера содержит следующие блоки и оборудование: аргоновая газовая магистраль, форвакуумный насос, высоковольтный блок питания, импульсный блок усиления, предусилители и спектрометрический АЦП [2].

Данная камера позволяет регистрировать дочерние продукты распада радона (ДПР): ^{218}Po , ^{214}Po , ^{210}Pb , α -излучающие радионуклиды уранового и ториевого рядов, а также трансурановые элементы [3].

1. Сапрыгин А.В., Овчинников В.Ю. и др. Аналитика и контроль, Т.15, №2 (2011).
2. Ионизационная камера ИК-1: Техническое описание и инструкция по эксплуатации. Уральский Электрохимический комбинат, Новоуральск (1994).
3. Akira Katase, Yuzuru Matsumoto et al. Review of Scientific Instruments, 57, 945 (1986).

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ОБРАТНОГО ОСМОСА ДЛЯ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ В ЖИДКИХ ПРОБАХ

Изгагин В.С.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

E-mail: slava.izgagin-arti@yandex.ru

APPLICATION OF THE REVERSE OSMOSIS TECHNOLOGY FOR CONCENTRATION OF RADIONUCLIDES IN LIQUID SAMPLES

Izgagin V.S.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

Annotation. The techniques of the concentration of radionuclides in liquid samples are described. The advantages and disadvantages, appearing in sample preparing process are shown. The physical principles of the reverse osmosis method used for concentrating radionuclides are described.

При работе предприятий ядерного топливного цикла практически всегда имеет место сброс радиоактивных веществ в замкнутую или открытую гидрологическую систему [1], что требует проведения радиационного мониторинга данных объектов. Как правило, имеющиеся штатные средства контроля не позволяют определить уровни содержания загрязняющих радионуклидов.

Определение удельной активности техногенных радионуклидов, содержащихся в естественных в природных объектах, требует концентрирования радионуклидов. При этом необходимая степень концентрирования должна составлять 3–4 порядка. Один из наиболее распространенных на сегодняшний день методов концентрирования радионуклидов – выпаривание отобранной пробы воды до сухого остатка. К недостаткам данного метода относятся большие энергозатраты и длительность выпаривания больших объемов воды. В качестве альтернативного решения, для получения сухого остатка используется метод предварительного концентрирования с использованием осмотических мембран. Сущность данного