



ЭКСПРЕССНЫЕ МЕТОДЫ

Экспрессные методы количественного определения радионуклидов, в основном актиноидов и стронция, требуются не только при чрезвычайных ситуациях, но и для рутинных лабораторных анализов с целью экономии времени. В обоих случаях решающее значение имеет получение точных и воспроизводимых результатов. Это определяется эффективностью перевода интересующего радионуклида из пробы в раствор, а также зависит от качества последовательного разделения аналитов и подготовки образца перед измерением.

Ниже предложены некоторые методы минерализации для различных матриц и схемы разделения.

На рис. 1 показаны различные способы минерализации в зависимости от типа и количества пробы.^{[1],[2],[3]}

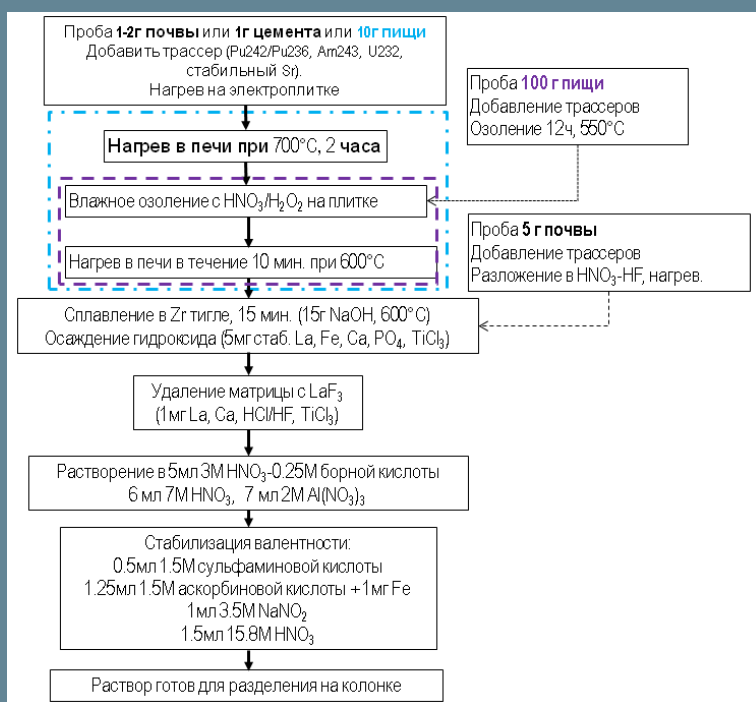


Рис. 1: Обзор методов предварительной обработки различных матриц.^{[1],[2],[3]}

На рис. 2 представлены возможные схемы разделения в зависимости от типа выделяемых радионуклидов. Авторы использовали для разделения последовательно соединенные картриджи.

далее см. с. 2

От редакции

Летит время... Triskem International исполняется 5 лет, но кажется, что мы начали наш бизнес только вчера.

Я хотела бы поблагодарить Вас за доверие и лояльность, а также за комментарии и предложения, которые позволили нам улучшить качество нашей продукции и сервиса.

С 2007 года компания Triskem сертифицирована по ISO 9001/2008. Мы самостоятельно производим большую часть экстракционно-хроматографических смол и продолжаем разрабатывать новые смолы и методики для удовлетворения ваших потребностей.

Наша новая задача – стать основным поставщиком всех смол и расходных материалов, необходимых в радиохимической лаборатории. Для этого мы постоянно расширяем ассортимент нашей продукции. Вы можете сообщить нам о потребностях Вашей лаборатории.

После аварии на ЧАЭС возникла потребность в быстрых методах анализа, однако, они также важны для контроля безопасности, радиационной защиты и экологического мониторинга. Поэтому данный выпуск вновь посвящен экспрессным методам анализа техногенных альфа- и бета-излучателей в различных матрицах. Желаю Вам счастливого рождества и удачи в новом году и надеюсь на дальнейшее сотрудничество в 2013.

Микаэла Ланжэ,

Генеральный директор TRISKEM

Желаем Вам счастливых праздников и всего наилучшего в новом 2013 году

Обратите внимание, что Triskem не работает с 24.12 по 1.01 включительно.





Советы и приёмы

• Смолы Cs

В течение ближайших недель мы добавим к линии нашей радиохимической продукции два новых продукта. Оба они предназначены для концентрирования и выделения Cs из различных жидких проб. Подобно смоле MnO-PAN обе эти смолы состоят из очень мелких селективных неорганических материалов, внедренных в органическую матрицу (PAN). Активные компоненты – это широко используемые AMP и KNiFC. Мы предоставим больше информации в следующем выпуске TrisKem Info.

• Картриджи

Некоторые из наших клиентов указывали, что было бы удобно печатать название смолы на картридже. Данная идея реализована с этой осени.



Рис. 3: Картриджи TrisKem

Для упорядочения однотипных 50 картриджей теперь картриджи поставляются в коробках, содержащих 5 упаковок по 10 штук, что облегчает их хранение в шкафу.



Рис. 4: Упаковки картриджей

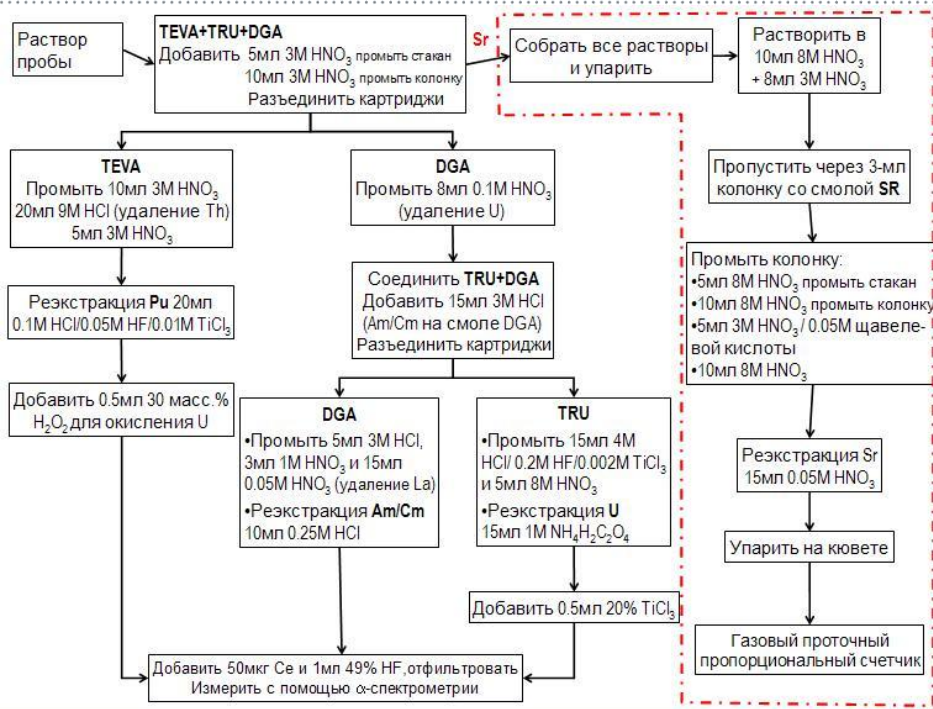
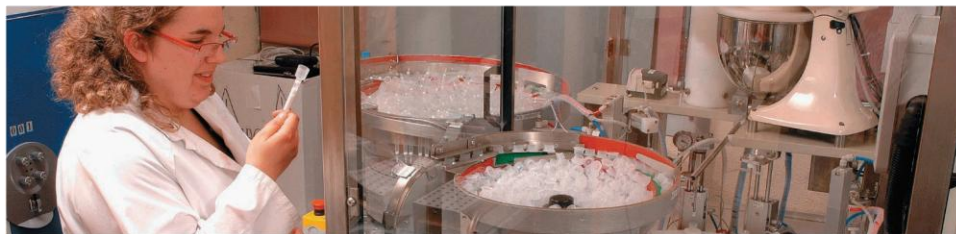


Рис. 2: Схема выделения и определения актиноидов (и Sr) из растворов, полученных с помощью методик, описанных на рис. 1.

Из растворов, полученных с помощью описанной предварительной подготовки проб, выделяли аналиты при повышенных скоростях с помощью последовательных картриджей и вакуумной системы; стадии разделения представлены на рис. 2. Результаты могут быть получены в течение 1-2 суток (от начала предварительной подготовки до окончания измерения) в зависимости от типа анализируемой матрицы и необходимого предела обнаружения. В табл.1 приведены примеры результатов, полученных с помощью этих методов; химические выходы актиноидов составляют от 75 до 100%, тогда как для Sr – порядка 60 %.

Код пробы	Выход Am (%)	Выход Pu (%)	Выход U (%)	Выход Sr (%)
МАРЕР-18 почва	96.2±6.33	102.2±10.5	84.0±5.64	60.0±2.8
МАРЕР-20	na	na	na	66.0±6.0
10 г детского питания	84.6±7.5	93.5±8.1	77.9±13.1	na
10 г яблок	93.4±9.1	97.5±12.1	88.9±10.9	na
10 г тыквы	88.5±3.5	97.5±5.9	77.9±13.1	na
Цемент*	85.3±6.5	89.6±7.9	76.9±4.4	na
Кирпич*	93.7±2.9	94.7±9.0	88.1±5.4	na

Табл. 1: Результаты, полученные с использованием схем предварительной подготовки и разделения, представленных на рис. 1 и 2. Пробы цемента и кирпича были помечены радионуклидами в соответствии со стандартом МАРЕР-18 для почвы.

При чрезвычайных ситуациях объем пробы может быть относительно мал, поскольку требуемые пределы обнаружения / уровни очистки относительно велики. Vajda и др.^[4] предложили метод определения актиноидов в почвах и осадках за 24 часа при массе пробы не более 1 г. Стадии пробоподготовки и разделения представлены на рис. 4. Авторы опробовали этот метод на различных стандартных пробах, полученные результаты представлены в табл. 2.

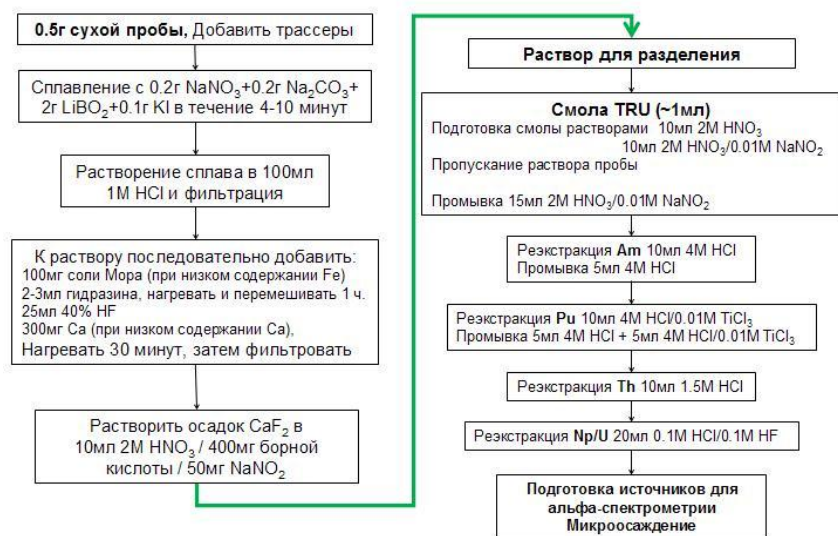
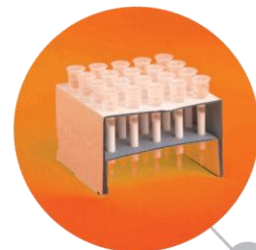


Рис 5: Схемы пробоподготовки и разделения для анализа актиноидов в пробах почв и осадков.^[4]

Код пробы	Выход Am (%)	Выход Pu (%)	Выход Th (%)	Выход U (%)
IAEA-384	96	91	72	91
IAEA-367	100	92	95	92
IAEA-368	93	94	73	81
NIST-4357	103	91	94	91
IAEA-385	91	59	84	21
IAEA-135	89	75	83	43
Среднее	96	85	84	75

Табл. 2 : Результаты, полученные Vajda и др. на пробах почв/осадков.^[4]

Время измерения (минут)	Средний химический выход ⁹⁰ Sr (%)		
	2.86 Бк/л ⁹⁰ Sr	5.70 Бк/л ⁹⁰ Sr	14.3 Бк/л ⁹⁰ Sr
20	110.1±21.7	99.3±8.4	98.1±8.4
60	100.9±8.7	103.2±2.6	97.4±2.1

Табл. 3 : Результаты, полученные Maxwell и др. на 100-мл пробах молока.^[5]

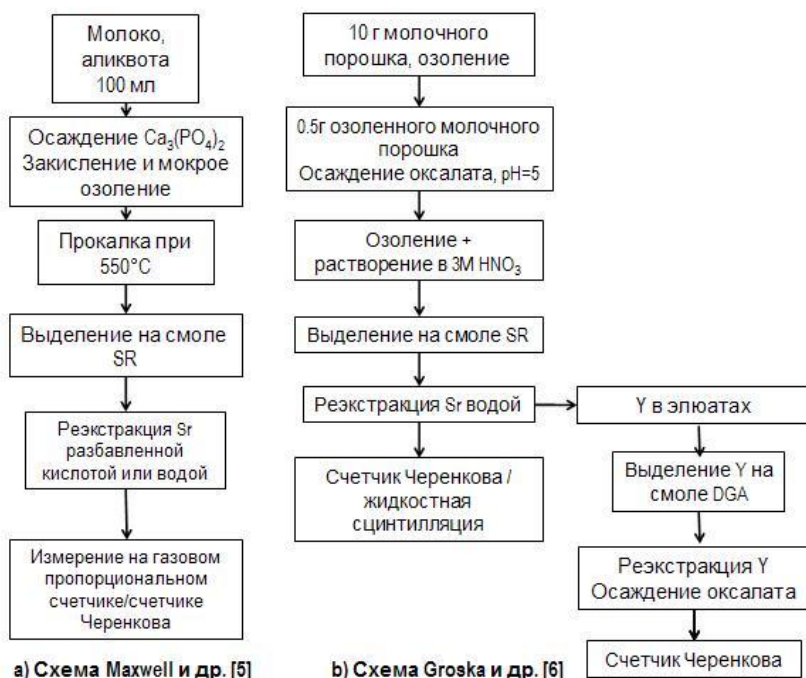


Рис 6 : Схемы предварительной пробоподготовки и разделения для определения Sr89/90 в пробах молока [5],[6].

Sr-89/90 и Y-90 собирают в различные фракции и измеряют на счетчике Черенкова, что позволяет осуществить одновременное определение Sr-89/90, даже если их удельные активности очень сильно различаются.

Методики быстрого разделения позволяют радикально снизить как трудоёмкость, так и суммарное время разделения. Однако пробоподготовка остается критической и длительной операцией в радиохимическом анализе, особенно когда для достижения низких пределов обнаружения приходится анализировать большие массы проб. Быстрые методы пробоподготовки, основанные на спекании, например с NaOH или с метаборатом лития, позволяют быстро и эффективно перевести в раствор аналит из небольших проб. Такие методы пробоподготовки в комбинации с быстрыми методами разделения позволяют воспроизводимые результаты менее, чем за сутки, в зависимости и от типа матрицы, и от объёма пробы.

Подобно Maxwell и др., авторы использовали метод быстрого микроосаждения для приготовления источников для α-спектрометрии. Сообщается, что в целом выходы высоки (от 75 до 95 %).

Maxwell и др.^[5] и Groska и др.^[6] разработали также методы быстрого определения Sr-89/90 в молоке / молочном порошке; план обоих методов представлен на рис. 6. Метод, опубликованный Maxwell и др.^[5] (рис. 6.а), длился 8 часов для 12 проб, подвергнутых анализу. В табл. 3 представлены результаты, полученные авторами на пробах с различными уровнями активности Sr-90 и временами измерения; авторы достигли предела обнаружения 0.5 Бк/л для 100 мл молока и измерения в течение 20 минут.

В отличие от Maxwell и др., Groska и др. предложили совместное использование смол SR и DGA; смола SR извлекает Sr-89/90, при этом Y-90 проходит, после чего извлекается и проходит очистку на смоле DGA.



План мероприятий

Мы примем участие в следующих предстоящих конференциях и будем рады встретиться и пообщаться с Вами!

° Успехи в жидкосцинтилляционной спектрометрии - LSC 2013
18 – 22/03/13, Барселона (Испания)
<http://www.ub.edu/LSC2013BCN/>

Обратите внимание, что перед конференцией пройдет семинар: «Пластиковые сцинтилляторы в практике»- 15 – 16/03/13, Барселона (Испания)
www.ub.edu/LSC2013BCN/PS

° COGER (Координационный совет по радиоактивности окружающей среды) 3-5/04/13, Лафборо (Великобритания) www.cogger.org.uk

° 7^й Международный симпозиум по естественным радиоактивным материалам - NORM7
22-26/04/13, Бейджин (Китай)
www.norm7.org/dct/page/1

° PROCORAD
19-21/06/13, Бухарест (Румыния)
www.procorad.org

° Международный семинар по инновационной персональной радиоиммунотерапии - WIRP 2013
9-12/07/13, Нант (Франция)
www.emn.fr/z-subatech/wipr-2013/

° 9^я Международная конференция по химии и физике актиноидов - ACTINIDES 2013 1-26/07/13, Карлсруэ (Германия)
<http://actinides13.ine.kit.edu/>

° Азиатско-Тихоокеанский симпозиум по радиохимии - APSORC 2013
22-27/09/13, Каназава (Япония)
www.radiochem.org/apsorc13/

Обновление информации о нашем участии в конференциях Вы можете найти на нашем сайте www.triskem-international.com



Библиография

- [1] S. Maxwell, B. Culligan and G. Noyes, "Rapid Method for Actinides and Sr-89/90 in Soil", 55th Radiobioassay and Radiochemical Measurements Conference, San Antonio (TX)-USA - October 26, 2009
- [2] S. Maxwell, B. Culligan, A. Kelsey-Wall and P. J. Shaw, "Rapid Determination of Actinides in Emergency Food Samples", 57th Radiobioassay and Radiochemical Measurements Conference, Destin (FL)-USA, November 1, 2011
- [3] S. L. Maxwell, B.K. Culligan, A. Kelsey-Wall and P. J. Shaw, "Rapid Radiochemical Method for Actinides in Emergency Concrete and Brick Samples", 57th Radiobioassay and Radiochemical Measurements Conference, Destin (FL)-USA, November 1, 2011
- [4] N. Vajda, A. Törvényi, G. Kis-Benedek, C.K. Kim, B. Bene and Zs. Mácsik, "Rapid method for the determination of actinides in soil and sediment samples by alpha spectrometry", Radiochim. Acta **97**, 395-401 (2009) / DOI 10.1524/ract.2009.1638
- [5] Sherrod L. Maxwell, « Rapid Method for Determination of Radiostromium in Emergency Milk Samples », 54th Radiobioassay and Radiochemical Measurements Conference, Destin (FL)-USA, October 29, 2008
- [6] Groska J., Molnar Z., Bokori E. and Vajda N. "Simultaneous Determination of ⁸⁹Sr and ⁹⁰Sr: comparison of methods and calculation techniques". J. Radioanal. Nucl. Chem (2012) 291:707-715

Кратко:

Встречи пользователей

Мы планируем провести встречу пользователей в феврале в Италии. Вскоре мы вышлем Вам подробную информацию. Если у Вас есть особые пожелания относительно предмета обсуждения, или если Вы хотите представить свою работу, пожалуйста, напишите короткое письмо на адрес abombard@triskem.fr.

Новая продукция

Наша цель – поставлять Вам больше смол и расходных материалов в необходимых количествах для Вашей радиоаналитической лаборатории. В дополнение к известным форматам, мы будем поставлять упаковки типа B-10-S (флакон с 10 г смолы крупности S) для следующих смол: SR, UTEVA, TEVA, TRU, DGA, LN и RE.

С января 2013 года Вы можете найти в нашем каталоге следующую новую продукцию:

- Смола AMP-PAN (определение Cs в слабокислых средах, в т.ч. в морской воде)
- Смола KNiFC-PAN (определение Cs в моче, молоке, воде...)
- Смола MnO-PAN
- Регулирующие вентили для вакуумной системы (упаковка 20 шт.)
- 2-, 4-, 12-мл пустые картриджи (упаковка 20 шт.)
- Большой штатив для колонок
- Жидкая сцинтилляционная смесь Gold Star Quanta

Мы продолжаем изучать Ваши специфические запросы.

**НЕ СТЕСНЯЙТЕСЬ СВЯЗАТЬСЯ С НАМИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
ИНФОРМАЦИИ ИЛИ НОВОГО ПРАЙС-ЛИСТА**

TRISKEM INTERNATIONAL

Parc de Lormandière Bât. C • Rue Maryse Bastié • Campus de Ker Lann • 35170 Bruz • FRANCE

Tel +33 (0)2.99.05.00.09 • Fax +33 (0)2.99.05.07.27

www.triskem-international.com • email : contact@triskem.fr