

Выделение актиноидов и стронция из крупных проб морской воды

СТР 1

Новости и Литература

СТР 2

Анонс мероприятий

СТР 4

Кратко: Встреча пользователей в г. Москва

СТР 4



ДОРОГИЕ КЛИЕНТЫ

Мы желаем вам удачного возвращения с летних каникул. Мы надеемся встретиться с Вами на различных конференциях, которые пройдут, начиная с сентября: Встреча пользователей TrisKem в г. Бат (UK), ERA12 в г. Бат (UK), ISTR 2014 в La Baule (FR), Встреча пользователей TrisKem в Москве (RU)...

Этот выпуск TrisKem Infos рассказывает об экспрессных методиках на примерах определения актиноидов и стронция-90 в крупных пробах морской воды.

Наша служба поддержки всегда к Вашим услугам: contact@triskem.fr.

Michaela Langer
Директор TRISKEM

Выделение актиноидов и стронция из крупных проб морской воды

Требования к пределам обнаружения при проведении мониторинга окружающей среды, как правило, очень жесткие. С другой стороны, авария на АЭС Фукусима-1 поставила лаборатории перед необходимостью получения результата в сжатые сроки. В аварийных ситуациях это может быть легко достигнуто, т.к. при этом пороговые уровни существенно выше (меньше масса пробы и время измерения). При рутинных анализах объектов окружающей среды требуется улучшение этих методов для того, чтобы добиться требуемых низких пределов обнаружения. Для сохранения приемлемой длительности анализа лучше работать с большими объемами/массами проб, что позволяет сократить время измерения.

В данном выпуске TrisKem Infos рассмотрены примеры таких методик, а именно, методик определения актиноидов и радиостронция в крупных пробах морской воды. Недавно была проведена важная работа по методам пробоподготовки, позволяющим резко сократить затраты времени и содержание матрицы в растворах перед разделением. Подготовку проб до 80 л можно осуществить за 4-8 ч с суммарным выходом (в т.ч. пробоподготовка, выделение и приготовление источника) порядка 85-95% [1].

На рис. 1 показаны стадии концентрирования, используемые при выделении Pu/Np и Am/Cm из 80-л проб морской воды. В качестве первой стадии для соосаждения и концентрирования актиноидов применяется осаждение гидроксида железа в присутствии Ti^{3+} , точный контроль pH позволяет снизить количество соосаждающегося Ca. При втором соосаждении с LaF_3 удаляются Fe и Ti. Затем Pu и Np разделяют на смоле TEVA, а Am/Cm – на смоле DGA согласно операциям, показанным на рис. 2.

Возможно присутствующие Th или Po могут быть извлечены смолой TEVA из 3M HNO_3 . Th легко вымывается 9M HCl; его реэкстракцию можно улучшить увеличением объема промывного раствора. Po^{4+} хорошо удерживается на смоле TEVA в соляной кислоте с концентрацией от 0.1M до 10M. Он не мешает определению Pu на ICP-MS и обычно не соосаждается с CeF_3 , но при электроосаждении источника для альфа-спектрометрии он может вызвать помехи в спектре. В этом случае может потребоваться дополнительная операция очистки, например, упаривание досуха при высоких температурах из HCl. U остается на смоле DGA и может быть реэкстрагирован вместе с La и Ca раствором 0.05M HNO_3 . При задерживании Po^{4+} на смоле DGA, он вымывается при этой промывке.

Суммарные химические выходы, полученные для проб объемом 16 – 80 л, больше 85%: химический выход ^{242}Pu составил 86.4% +/- 3.9%, а ^{243}Am – 94.0% +/- 3.4%.

Минимальная определяемая активность (МОА), полученная при времени измерения 16 ч, эффективности регистрации альфа-излучения порядка 25%, объеме пробы 40 л и выходе 90%, составляет примерно 13 мкБк/л. При измерении в течение 7 суток, эффективности регистрации 25%, объеме пробы 80 л и выходе 90% МОА составляет порядка 1 мкБк/л. Изотопы плутония можно также измерять на ICP-MS после улучшенных операций разделения для обеспечения глубокой очистки от ^{238}U [2].

(далее) СТР. 2

TRISKEM INFOS

Publication Manager : Michaela Langer • Writing : Aude Bombard
Graphic Designer : Essentiel – Rennes • ISSN 2116-6781



Новости

Новая линия продукции:

Мы очень рады анонсировать дальнейшее расширение спектра нашей продукции. Помимо аксессуаров для хроматографии теперь у нас в наличии **классические лабораторные материалы** (стаканы, пробирки для центрифуг...), а также одно- и много-элементные **образцовые растворы для ICP-MS**.

Для получения дополнительной информации: contact@triskem.fr

Новые методики он-лайн:

Пошаговые протоколы для определения **Pu** и **Np** в морской воде и **Sr-90** в морской воде доступны у Triskem по запросу

Литература

Мы хотели бы обратить Ваше внимание на три недавних публикации:

- Narek Gharibyan из группы Ralf Sudowes из UNLV исследовал экстракцию Am и Cm из кислых растворов различными экстракционно-хроматографическими смолами (<http://dx.doi.org/10.1080/07366299.2014.884888>).
- Jake Surman из группы Jackie Pates из Ланкастерского Университета изучал характеристики новой смолы TK100 (<http://dx.doi.org/10.1016/j.talanta.2014.06.041>).
- Emmanuelle Nottoli сделала часть диссертации по применению смолы CL в части процесса определения I-129 в отработанных смолах методом AMS (<http://dx.doi.org/10.1016/j.apradso.2014.01.010>).

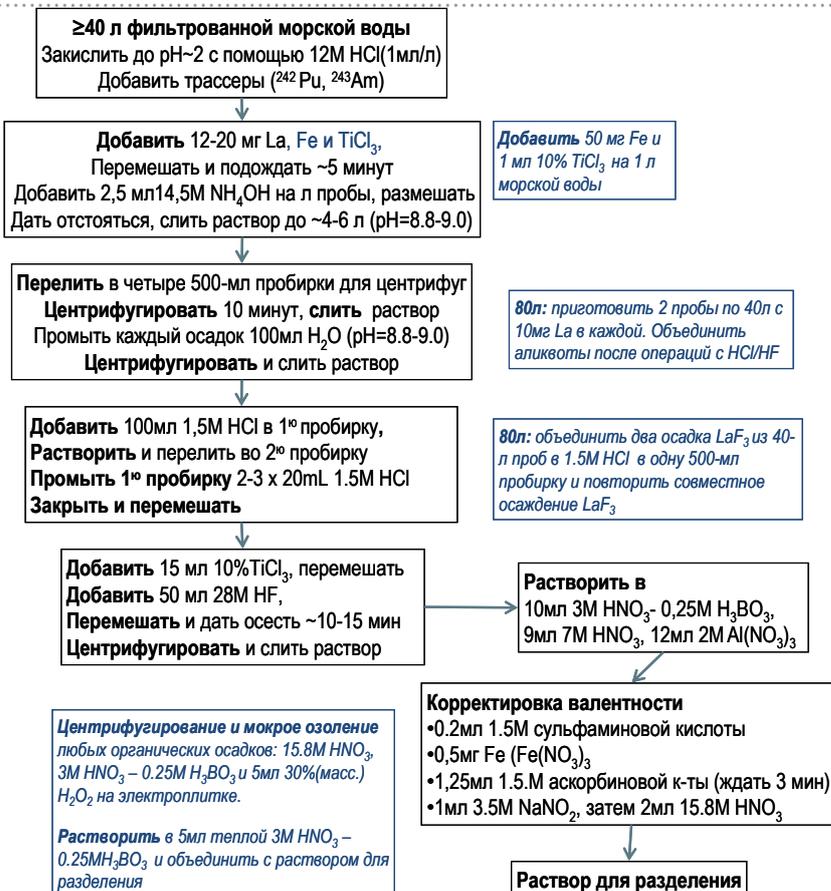


Рис. 1: Схема концентрирования актиноидов из 80-л проб морской воды [1].

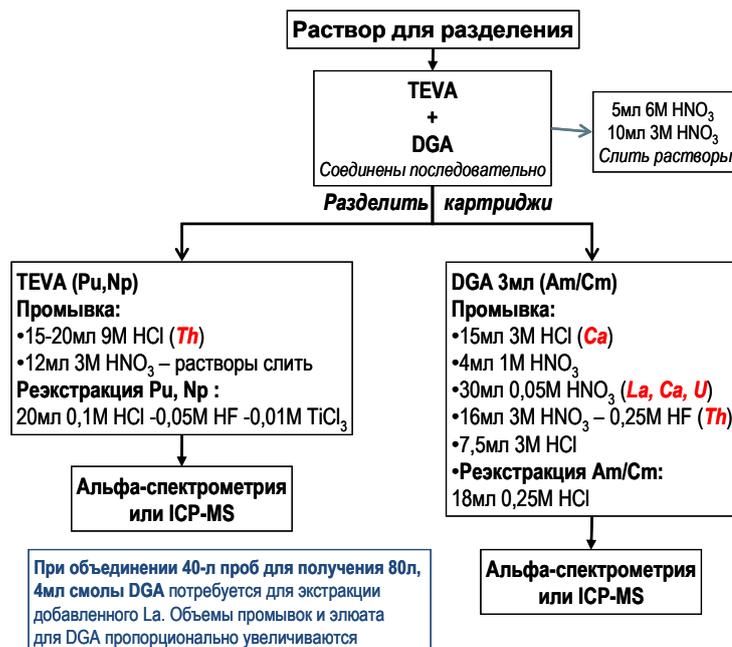
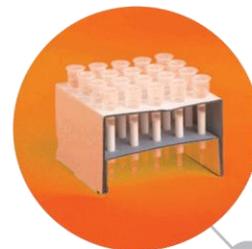


Рис. 2: Схема выделения актиноидов из 80-л проб морской воды [1].

*При определении Pu на ICP-MS нужна дальнейшая очистка фракции Pu для удаления U. При использовании методики UTEVA/DGA, очистка от U составит до $10^6 - 10^7$, при использовании только DGA – до $10^5 - 10^6$.



Два новых экспрессных метода определения радиостронция в морской воде были разработаны в Национальной Лаборатории Саванна Ривер (SRNL). Один метод позволяет определять и ^{89}Sr , и ^{90}Sr в пробах морской воды объемом до 2 л. Подробная схема анализа приведена на рис. 3. В результате получаются две чистые фракции: фракция Sr (на смоле SR) и фракция Y (на смоле DGA). Таким образом, ^{90}Sr может быть определен двумя различными способами: измерением фракции Sr на ЖСС, либо по дочернему ^{90}Y , измеряя фракцию Y на ЖСС или счетчике Черенкова. Такой подход позволяет также определять ^{89}Sr и ^{90}Sr независимыми измерениями, что особенно интересно в случае очень большой разницы их активностей. ^{89}Sr может быть измерен на счетчике Черенкова во фракции Sr, тогда как ^{90}Sr определяют по дочернему ^{90}Y , как описано ранее.

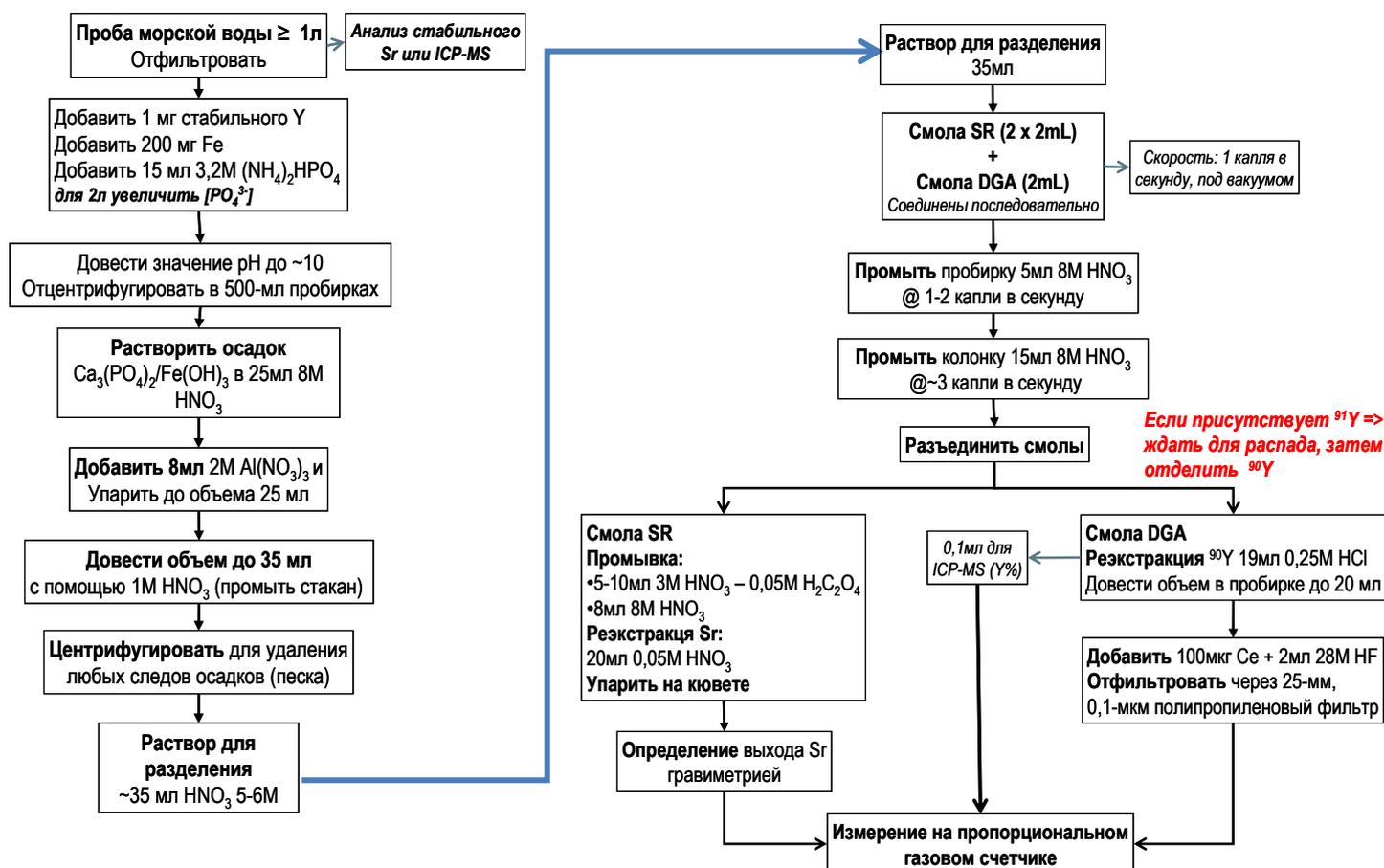


Рис. 3: Схема выделения стронция из проб морской воды [3].

Результаты по ^{90}Sr , полученные на 1 – 10-л пробах морской воды через измерение ^{90}Sr и ^{90}Y с помощью обоих методов, приведены в таблице 1. Химические выходы определены на ICP-MS по стабильным Sr или Y. Второй метод экспрессного определения ^{90}Sr в крупных пробах морской воды позволяет добиться очень низких пределов обнаружения ^{90}Sr . В новом методе использованы новые операции концентрирования для быстрого извлечения ^{90}Y морской воды объемом до 10л с целью достижения очень низкой минимальной определяемой активности (МОА) [3]. С помощью данного метода для ^{90}Sr можно достичь МОА = 0,61 мБк/л при использовании 10-л аликвоты и при измерении на газовом пропорциональном счетчике в течение 1000 минут. После концентрирования ^{90}Y из морской воды используется смола DGA для быстрого выделения ^{90}Y из пробы и удаления мешающих бета-излучателей. Для измерения очищенной фракции ^{90}Y и определения ^{90}Sr , присутствующего в морской воде, можно использовать газовый пропорциональный счетчик, счетчик Черенкова или жидкосцинтилляционный спектрометр. Этот новый метод пробоподготовки занимает < 8 часов.



Анонс мероприятий

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

° Встречи пользователей

TrisKem, 6-7/10/2014, Москва

http://www.triskem-international.com/ru/full_UGM_rus.asp

° ISTR 2014 – 8й Международный Симпозиум по Технецию и Рению: Наука и

Применение, 29/09-03/10/2014,

Pornichet La Baule (Франция)

<http://istr2014.sciencesconf.org/>

° ERA12 – Ядерный и

Природный Радиохимический Анализ, 17-19/09/2014, Бат (Великобритания)

<http://www.rsc.org/Membership/Networking/InterestGroups/Radiochemistry/ERA12/?CFID=636621&CFTOKEN=66f83f173b853bb4-BD0FEFBC-063C-0FE8-99DFE8BF86289728>

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



Объем пробы (л)	Внесенная Активность ⁹⁰ Sr (мБк/л)	Химический выход Sr (%) На смоле SR	Химический выход Y (%) На смоле DGA	Число параллелей	Погрешность (%)
1	148	88.8 +/- 5.3 (1SD)	na	11	1.2
		na	95.0 +/- 1.6 (1SD)		3.1
2	148	81.9 +/- 4.1 (1SD)	na	4	4.2
		na	89.1 +/- 2.8 (1SD)		6.6
4*	740	na	91.6 +/- 2.6	1	-2.0
4*	74	na	88.7 +/- 2.5	1	0.0
10*	74	na	93.0 +/- 2.4 (1SD)	3	-2.7

Табл. 1: Результаты, полученные для 2-часовых измерений; * величины получены только на смоле DGA.

Результаты показывают, что ⁹⁰Sr может быть определен точно и с высоким выходом по обеим фракциям.

Данная схема была испытана на пробах объемом от 4 до 10 л, а в последних тестах даже до 40 л. Химический выход, определенный по стабильному Y составил 91.9% +/- 2.5%. Систематическая погрешность составила -2.0%.

Библиография

- [1] Maxwell, S.L., et al., Rapid determination of actinides in seawater samples. J Radioanal Nucl Chem (2014), doi: 10.1007/s10967-014-3079-0
- [2] Maxwell, S.L., et al., Rapid Determination of ²³⁷Np and Plutonium Isotopes in Urine By Inductively-Coupled Plasma Mass Spectrometry and Alpha Spectrometry. Health Physics (2011) - Vol 101 - Issue 2 - pp 180-186
- [3] Maxwell, S.L., et al., Rapid determination of radiostrontium in seawater samples. J Radioanal Nucl Chem (2013), doi: 10.1007/s10967-013-2430-1

Кратко: Встреча пользователей TrisKem, г. Москва

Мы рады пригласить Вас на Встречу пользователей TrisKem, которая пройдет **6 и 7-го октября** в г.Москва.

Планируется проведение теоретической части (6 октября), на которой пользователи продукции компании представят результаты исследований с продукцией Triskem и практической части (7 октября), в ходе которой будут продемонстрированы методики с использованием продукции компании.

Дополнительная информация на сайте :

http://www.triskem-international.com/ru/full_UGM_rus.asp

Если Вы желаете принять участие, заполните, пожалуйста, регистрационную форму :

http://www.triskem-international.com/ru/iso_album/ugm_2014_registration_form_ru.pdf

и вышлите ее по электронной почте на адрес tsemenova@triskem.fr, до 21-го сентября 2014.

Мы с нетерпением ждем встречи и общения с Вами !

Если у вас есть вопросы по данной встрече, обязательно пишите нам