



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2009143727/05, 25.11.2009

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
25.11.2009

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 25.11.2009

(45) Опубликовано: 10.05.2011 Бюл. № 13

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1678872 A1, 23.09.1991. RU 2361660 C1, 20.07.2009. RU 2321600 C2, 10.04.2008. CN 101264966 A, 17.09.2008. JP 2007160272 A, 28.06.2007. US 5073575 A, 17.12.1991.
БАСАРГИН Н.Н., РОЗОВСКИЙ Ю.П., ЖАРОВА В.Н. Органические реагенты и хелатные сорбенты в анализе минеральных объектов. - М.: Наука, 1980, с.с.82-116.

Адрес для переписки:
367000, РД, г.Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43-А, ДГУ, УИС

(72) Автор(ы):

**Бабуев Магомед Абдурахманович (RU),
Арсланбеков Руслан Хизриевич (RU),
Амиров Ахмед Магомедрасулович (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Дагестанский государственный университет (RU)

RU 2 4 1 7 9 5 2 C 1

(54) СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ КАДМИЯ ИЗ СТОЧНЫХ И ПРИРОДНЫХ ВОД

(57) Реферат:

Изобретение относится к области аналитической химии, химической технологии и экологии и может быть использовано для определения малых количеств кадмия в сточных и природных водах. Для осуществления способа извлечения ионов кадмия в раствор вводят полимерный хелатообразующий сорбент полистирол-азороданин и осуществляют процесс сорбции при комнатной температуре, pH 7-9 и времени

перемешивания раствора 20 мин. При этом в качестве элюента используют 2M раствор HCl. Способ обеспечивает избирательное концентрирование ионов кадмия в нейтральной среде в присутствии ионов кобальта, никеля и ванадия за счет увеличения чувствительности и высокой сорбционной емкости сорбента к ионам кадмия, при этом предел чувствительности составляет порядка 10^{-3} мг/л. 2 табл.

RU 2 4 1 7 9 5 2 C 1

Изобретение относится к области аналитической химии, химической технологии и экологии и может быть использовано для определения малых количеств кадмия в сточных и природных водах.

Известен способ группового извлечения элементов из природных и сточных вод [1].

⁵ Способ включает сорбцию Cu, Pb, Co, Cd, Mn, Fe, Zn, Ni, Cr на полимерном хелатообразующем сорбенте полистирол-азо-2-окси-3-метилениминодиуксусная кислота, при этом сорбцию ведут при pH 1,5-3,0, повторное при pH 5,0-7,5 в течение 120 минут.

¹⁰ Недостатками данного способа являются низкая селективность к определенному металлу, трудоемкость и главный недостаток - длительность анализа.

Известен также способ группового извлечения Cu, Cd, Zn из водных растворов [2]. Способ включает извлечение ионов тяжелых металлов из водных растворов путем контактирования их с модифицированными активными хлортриазиновыми красителями целлюлозосодержащими сорбентами в течение 5-30 мин при комнатной температуре.

Недостатками являются неизбирательность, низкая степень извлечения, трудоемкость и длительность анализа.

²⁰ Наиболее близким по технической сущности является способ группового извлечения никеля, кобальта, кадмия и ванадия из растворов [3]. Способ включает введение в раствор полимерного хелатного сорбента полистирол-азо-4-окси-3-арсонобензола и сорбцию проводят при pH 4,5-6,0, комнатной температуре и времени перемешивания раствора 10-15 мин.

²⁵ Недостатком известного способа является неизбирательное концентрирование ионов кадмия в отличие от предлагаемого способа.

³⁰ Задачей предлагаемого изобретения является расширение ряда сорбентов с более селективными функционально-аналитическими группами (ФАГ) на ионы кадмия и изучение их сорбционных свойств.

³⁵ Технический результат достигается созданием эффективных подвижных фаз для извлечения ионов кадмия путем введения в раствор полимерного хелатообразующего сорбента полистирол-азо-роданина и осуществления процесса сорбции при комнатной температуре, pH 7-9 и времени перемешивания раствора 20 мин, а процесс извлечения ионов кадмия из сточных и природных вод включает использование сорбента, элюирование сорбированных ионов и их определение методом AAC, при этом в качестве сорбента используют полистирол-азо-роданин, а в качестве элюента 2M раствор HCl.

⁴⁰ Извлечение ионов кадмия из сточных и природных вод проводят с помощью сорбента, а сорбированные ионы элюируют с использованием 2M раствора HCl и определяются методом атомной абсорбции. В качестве сорбента используют полистирол-азо-роданин, имеющий по теории Пирсона ФАГ для ионов кадмия, и данный сорбент работает как сорбент для концентрирования Cd.

⁴⁵ Для оценки способности сорбента к концентрированию рассматривали полноту сорбции ионов кадмия, влияние матричного состава раствора, повышение фонового сигнала при детектировании.

Конкретный пример выполнения

⁵⁰ В качестве объектов анализа были взяты воды Каспийского моря, в районах промышленных стоков.

Для определения активных (ионных) форм кадмия 2000 мл пробы (предварительно подготовленной) фильтровали через фильтровальную бумагу «синяя лента», доводили

рН 9,0, добавляли 0,1 г сорбента и перемешивали на магнитной мешалке 20 минут при комнатной температуре. Затем воду с сорбентом пропускали через хроматографическую колонку, промывали сорбент несколько раз дистиллированной водой и элюировали определяемый элемент 10 мл 2М раствора HCl. Параллельно проводили холостой опыт. В полученных растворах элюатов содержание кадмия определяли методом ААС. Для построения калибровочного графика использовались стандартные растворы. Правильность полученных результатов доказана на модельных растворах, которые готовились введением в бидистиллят матричных элементов (Na, K, Ca, Mg, Ba, Sr, Zn, Cr, Mn, Co, Fe, Ni, Cu, Al, Pb), содержащихся в морской воде, в концентрациях в среднем варьируемых в них, и введением стандартного раствора Cd. Результаты определения кадмия в модельных растворах приведены в таблице 1, а в водах - в таблице 2.

Воспроизводимость определяли как величину относительного стандартного отклонения S_r .

Разработанная методика концентрирования кадмия полимерным хелатообразующим сорбентом полистирол-азо-роданин позволила с высокой точностью ($S_r=0,03-0,04$) определять содержание этого иона с концентрациями порядка 10^{-3} мг/л в больших объемах пробных вод сложного фонового состава.

Таблица 1

Правильность сорбционно-атомно-абсорбционного определения кадмия в модельных растворах (n=8; P=0,95)					
Название сорбента	Элемент	Введено, мкг/л	Найдено, мкг/л	R, %	Sr
Полистирол-азо-роданин	Cd	10,00	9,88±0,28	99,3	0,03

Таблица 2

Название сорбента	Элемент	Исходное содержание, мкг/л	Метод добавок		Sr
			Введено, мкг/л	Суммарное содержание, мкг/л	
Полистирол-азо-роданин	Cd	6,90±0,26	7,00	14,10±0,42	0,04

Преимуществами предлагаемого способа являются:

1. Способность к избирательному концентрированию ионов кадмия в присутствии ионов кобальта, никеля и ванадия.
2. Увеличение чувствительности сорбента к ионам кадмия (предел чувствительности порядка 10^{-3} мг/л).
3. Высокая сорбционная емкость сорбента по иону кадмия (8,6 раз выше, чем у прототипа).
4. Возможность сорбции в нейтральной среде.

Источники информации

1. Н.Н.Басаргин, Н.В.Чернова, Ю.Г.Розовский, патент №1792923 - опубл. 07.02.93, Бюл. №5.
2. Т.Е.Никифорова, В.А.Козлов, О.И.Одинцова, М.И.Кротова, патент №2351548 - опубл. 10.04.2009.
3. Н.Н.Басаргин, И.Э.Киселева, Ю.Г.Розовский, патент №1678872 - опубл. 23.09.93, Бюл. №35.

Формула изобретения

Способ извлечения ионов кадмия из природных и сточных вод, включающий

использование сорбента, элюирование сорбированных ионов, отличающийся тем, что в качестве сорбента используют полистирол-азо-роданин, в качестве элюента - 2М раствор HCl, а процесс сорбции осуществляют при комнатной температуре, pH 7-9 и перемешивании раствора 20 мин.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50