

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2478724

СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИТТРИЯ (III) ИЗ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ

Патентообладатель(ли): *Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный университет" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2011145759

Приоритет изобретения **10 ноября 2011 г.**

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации **10 апреля 2013 г.**

Срок действия патента истекает **10 ноября 2031 г.**

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов





(51) МПК
C22B 59/00 (2006.01)
C22B 3/26 (2006.01)
B03D 1/00 (2006.01)

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: **2011145759/02**, **10.11.2011**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.11.2011

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **10.11.2011**

(45) Опубликовано: **10.04.2013** Бюл. № 10

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2373299 C1**, **20.11.2009**. **SU 1564116 A1**, **15.05.1990**. **JP 60000849 A**, **05.01.1985**. **RU 2034070 C1**, **30.04.1995**. **RU 2010006 C1**, **30.03.1994**. **US 4104358 A**, **01.08.1978**. **FR 1257334 A**, **31.03.1985**.

Адрес для переписки:

**199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2,
 ФБГОУ ВПО СПГГУ, отдел
 интеллектуальной собственности и
 трансфера технологий (отдел ИС и ТТ)**

(72) Автор(ы):

**Лобачева Ольга Леонидовна (RU),
 Чиркст Дмитрий Эдуардович (RU),
 Джевага Наталья Владимировна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

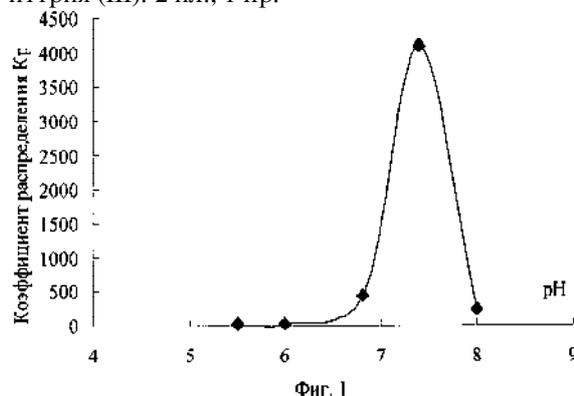
**федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего
 профессионального образования "Санкт-
 Петербургский государственный горный
 университет" (RU)**

(54) СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИТТРИЯ (III) ИЗ РАСТВОРОВ СОЛЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения солей иттрия (III) из бедного или техногенного сырья с помощью метода флотоэкстракции. Способ извлечения иттрия (III) из растворов солей включает флотоэкстракцию с использованием органической фазы и собирателя. В качестве органической фазы используют изооктиловый спирт. В качестве собирателя используют ПАВ анионного типа додецилсульфат натрия в концентрации, соответствующей стехиометрии реакции: $Y^{+3} + 3DS^- = Y[DS]_3$, где Y^{+3} - катион иттрия, DS^- - додецилсульфат-ион. При этом флотоэкстракцию осуществляют при pH 7,0-7,8

и соотношении органической и водной фаз 1/20-1/40. Техническим результатом является увеличение степени извлечения иттрия (III). 2 ил., 1 пр.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

C22B 59/00 (2006.01)*C22B 3/26* (2006.01)*B03D 1/00* (2006.01)**(12) ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2011145759/02, 10.11.2011

(24) Effective date for property rights:
10.11.2011

Priority:

(22) Date of filing: 10.11.2011

(45) Date of publication: 10.04.2013 Bull. 10

Mail address:

199106, Sankt-Peterburg, V.O., 21 linija, 2,
FBGOU VPO SPGGU , otdel intellektual'noj
sobstvennosti i transfera tekhnologij (otdel IS i TT)

(72) Inventor(s):

Lobacheva Ol'ga Leonidovna (RU),
Chirkst Dmitrij Ehdvardovich (RU),
Dzhevaga Natal'ja Vladimirovna (RU)

(73) Proprietor(s):

federal'noe gosudarstvennoe bjudzhetnoe
obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego
professional'nogo obrazovaniya "Sankt-
Peterburgskij gosudarstvennyj gornyj
universitet" (RU)

(54) METHOD OF EXTRACTING YTTRIUM (III) FROM SALT SOLUTIONS

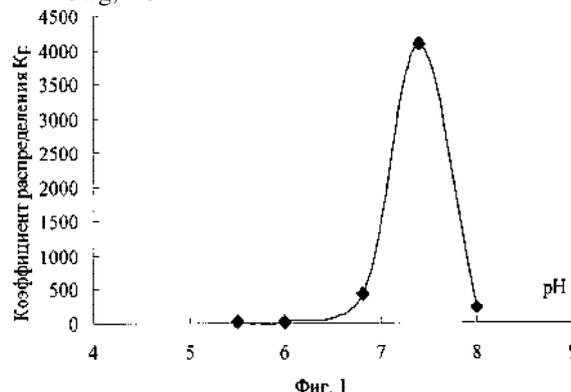
(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: method of extracting yttrium (III) from salt solutions involves floatation extraction using an organic phase and a collector. The organic phase used is isoctyl alcohol. The collector used is an anionic surfactant - sodiium dodecyl sulphate in a concentration which corresponds to the stoichiometry: $Y^{+3} + SDS^- = Y[DS]_3$, where Y^{+3} is a yttrium cation, DS^- is a dodecyl sulphate ion. Floatation extraction is carried out at pH=7.0-7.8 and ratio of the organic phase to the aqueous phase of 1/20-1/40.

EFFECT: high degree of extraction of yttrium.

2 dwg, 1 ex



Изобретение относится к обогащению, в частности к способам получения редкоземельных металлов (РЗМ) или их оксидов из бедного или техногенного сырья с помощью метода флотоэкстракции.

Известен способ извлечения цинка и меди пенной флотоэкстракцией, где в качестве собирателя использовали нафтенат натрия (Демидов В.Д., Воронин Н.Н., Черкасов А.Е. Комбинированная флотационно-экстракционная технология переработки растворов. Цветные металлы, №10, 1995, С.64-67.).

Недостатком способа является недостаточно полное извлечение катионов металлов из растворов в сложном процессе, включающем две стадии: флотацию и экстракцию.

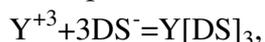
Известен способ извлечения цинка и меди методом флотоэкстракции с применением в качестве собирателя нафтенатных комплексов и ионов тетрабутиламмония (Y.S.Kim, J.H.Shina, Y.S.Choia, W.Lee, Y.I.Lee Determination of Zinc and Lead in water samples by solvent sublation using ion pairing of metal-naphthoate complexes and tetra-n-butylammonium ion. Bull. Korean Chem. Soc. 2001. V.22. P.821-826).

Недостатком способа является недостаточно полное извлечение ионов металлов из раствора.

Известен способ извлечения катионов железа в виде тетрахлорферрат-ионов методом флотоэкстракции (Elhanan J., Karger B. Solvent sublation of iron (III) chloride. Anal. Chem. 1968. V.41. №4. P.671-674), принятый за прототип. Флотоэкстракционное извлечение проводили из водных растворов с применением в качестве органической фазы анизола. В качестве собирателя использовали три-октиламин-гидрохлорид. Извлечение железа составило около 40%. Данным способом достигается очень низкая степень извлечения катионов железа.

Техническим результатом изобретения является увеличение степени извлечения иттрия.

Технический результат достигается тем, что в способе извлечения иттрия (III) из растворов солей, включающем флотоэкстракцию с использованием органической фазы и собирателя, в качестве органической фазы используют изооктиловый спирт, а в качестве собирателя используют ПАВ анионного типа додецилсульфат натрия в концентрации, соответствующей стехиометрии реакции:



где Y^{+3} - катион иттрия (III), DS^{-} - додецилсульфат-ион, при этом процесс флотоэкстракции осуществляют при pH 7,0-7,8 и соотношении органической и водной фаз 1/20-1/40.

Использование в качестве собирателя ПАВ анионного типа додецилсульфата натрия обеспечивает увеличение степени извлечения катионов иттрия (III) в процессе флотоэкстракции. Додецилсульфат натрия является транспортным агентом в рассматриваемом процессе и при этом не расходуется. В растворе катионы иттрия (III) образуют с додецилсульфатом натрия прочные комплексы, которые вследствие гидрофобности алкильных радикалов переходят в органическую фазу - изооктиловый спирт.

Параметром извлечения катионов иттрия (III) является коэффициент распределения K_p . Величину K_p извлекаемого иона между водной и органической фазами рассчитывали по отношению концентрации $[Y^{+3}]$ в органической фазе к концентрации $[Y^{+3}]$ в водном растворе соответственно формуле: $K = [Y^{+3}]_{org} / [Y^{+3}]_{aq}$.

Экспериментально установлено, что величина коэффициента распределения иттрия между водной и органической фазами зависит от pH раствора. Осуществление процесса флотоэкстракции при pH 7,0-7,8 обеспечивает увеличение степени извлечения

катионов иттрия (III) не менее 99%.

Соотношение органической и водной фаз 1/20 - 1/40 также обеспечивает увеличение степени извлечения катионов иттрия (III) не менее 99% (получено экспериментально).

5 Способ осуществляют следующим образом. К водному раствору соли иттрия (III) добавляют собиратель - ПАВ анионного типа, перемешивают, доводят рН до 7,0-7,8. В качестве ПАВ анионного типа используют додецилсульфат натрия, концентрация которого соответствует стехиометрии указанной реакции. Добавляют органическую фазу, в качестве которой используют изооктиловый спирт, в соотношении
10 органической и водной фазы 1/20-1/40. Флотоэкстракцию проводят в течение 15 мин. После флотоэкстракции раствор анализируют на содержание катионов иттрия (III).

Способ поясняется примером. Проводят флотоэкстракцию в колонке, выполненной в виде цилиндра, дном которого служил фильтр Шотта. К 200 мл раствора нитрата иттрия концентрацией 0,001 моль/л добавляли ПАВ анионного типа додецилсульфат натрия в количестве, соответствующем концентрации 0,003 моль/л. рН водного
15 раствора довели до 7,5-8,5. Раствор переливали в колонку, добавляли 10 мл органической фазы изооктилового спирта и проводили процесс флотоэкстракции в течение 15 мин. После флотоэкстракции раствор, оставшийся в колонке,
20 анализировали на содержание катионов иттрия (III).

На фиг.1 представлена зависимость коэффициентов распределения ионов иттрия (III) от рН водных растворов солей. На фиг.2 представлены экспериментальные данные по флотоэкстракции катионов иттрия (III) из растворов его нитратных солей с применением додецилсульфата натрия. Эксперимент показал, что при значении рН 7,4
25 извлечение катионов иттрия (III) из раствора достигает не менее 99%.

Таким образом, способ позволяет достигнуть увеличения степени извлечения иттрия (III) из раствора его солей.

30 Формула изобретения

Способ извлечения иттрия (III) из растворов солей, включающий флотоэкстракцию с использованием органической фазы и собирателя, отличающийся тем, что в качестве органической фазы используют изооктиловый спирт, а в качестве собирателя используют ПАВ анионного типа додецилсульфат натрия в концентрации,
35 соответствующей стехиометрии реакции: $Y^{+3} + 3DS^- = Y[DS]_3$,

где Y^{+3} - катион иттрия,

DS^- - додецилсульфат-ион,

при этом флотоэкстракцию осуществляют при рН 7,0-7,8 и соотношении
40 органической и водной фаз 1:20÷1:40.

45

50

рН	C_{γ} , моль/кг (остаточная)	$K_{распред.}$
5,5	0,009826	13,03
6.0	0,009048	11,69
6,8	0,036695	444,09
7,4	0,039611	4074,76
8.0	0,034284	239,92

Фиг. 2