

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2440853

СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ ЭРБИЯ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОДЕЦИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ

Патентообладатель(ли): *Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный горный институт имени Г.В. Плеханова (технический университет)" (RU)*

Автор(ы): *см. на обороте*

Заявка № 2009140654

Приоритет изобретения 02 ноября 2009 г.

Зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 27 января 2012 г.

Срок действия патента истекает 02 ноября 2029 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Б.П. Симонов

A handwritten signature in black ink, appearing to read "B.P. Simonov", is written over a faint, circular embossed seal of the Federal Intellectual Property Service of the Russian Federation.





(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: **2009140654/03, 02.11.2009**(24) Дата начала отсчета срока действия патента: **02.11.2009**

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **02.11.2009**(43) Дата публикации заявки: **10.05.2011**(45) Опубликовано: **27.01.2012**(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **ЕЖОВСКА-****ТРШЕБЯТОВСКА Б. и др. Редкие****элементы, Мир. - М.: 1979, с.91-93. SU****413206 A1, 30.01.1974. SU 1786162 A1,****07.01.1993. RU 2189399 C1, 20.09.2002. CN****1058994 A, 26.02.1992. JP 60000849 A,****05.01.1985.**

Адрес для переписки:

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

(72) Автор(ы):

**Лобачева Ольга Леонидовна (RU),
Чиркст Дмитрий Эдуардович (RU),
Берлинский Игорь Вячеславович (RU),
Федорова Тамара Сергеевна (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Государственное образовательное
учреждение высшего
профессионального образования
"Санкт-Петербургский государственный
горный институт имени Г.В. Плеханова
(технический университет)" (RU)**

(54) **СПОСОБ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ИОНОВ ЭРБИЯ ИЗ ВОДНЫХ
РАСТВОРОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ДОДЕЦИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ**

(57) Реферат:

Изобретение относится к способу получения чистых редкоземельных металлов (РЗМ) или их оксидов из бедного или техногенного сырья с помощью метода ионной флотации. Способ включает ионную флотацию с использованием в качестве собирателя додецилсульфат натрия в концентрации, соответствующей стехиометрической реакции: $Me^{+3} + 3DS^- = Me[DS]_3$, где Me^{+3} - катион металла, DS^- - додецилсульфат - ион. В качестве извлекаемых ионов используют соли эрбия, при этом для максимального извлечения эрбия ионную флотацию осуществляют при pH 6,4. Технический результат - повышение извлечения ионов эрбия. 1 ил., 1 табл.

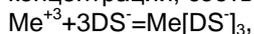
Изобретение относится к обогащению, в частности к способам получения редкоземельных металлов (РЗМ) или их оксидов из бедного или техногенного сырья с помощью метода ионной флотации. Известен способ извлечения лантаноидов, в частности, катионов эрбия, флотацией: (Szegłowski Z., Bittner-Jankowska M, Mikulski J. // Nucleonika, 1973, v.18, N 7, p.299-307) - использовано в качестве собирателя анионогенное поверхностно-активное вещество. Флотационное извлечение в данном случае составляло 95%. Указанный способ не дает полного извлечения ионов эрбия из растворов.

Известен метод извлечения тяжелых металлов, таких как серебро, цинк, свинец, никель и платина, с применением ионной флотации, где в качестве собирателя использован изопропилметилэтилкарбамат (Engel M.D., Mохон N.T.: патент № WO 9217614, FR).

Известно применение додецилсульфата натрия в процессе флотации как собирателя для извлечения таких металлов, как медь, кобальт, никель, выбираемый в качестве прототипа (Скрылев Л.Д., Борисов А.В. Об эффективности флотационного выделения меди и никеля из сточных вод Норильского горно-металлургического комбината // Журнал прикладной химии. 1978. Т.51. № 2, с.434-436).

Техническим результатом изобретения является использование такого пенообразователя в процессе флотации ионов эрбия, как додецилсульфат натрия.

Технический результат достигается тем, что в способе извлечения ионов эрбия из растворов, включающий ионную флотацию с использованием в качестве собирателя додецилсульфат натрия в концентрации, соответствующей стехиометрической реакции:



где Me^{+3} - катион металла, DS^- - додецилсульфат-ион, согласно изобретению в качестве извлекаемых ионов используют соли эрбия, при этом для максимального извлечения эрбия ионную флотацию осуществляют при pH 6,4.

Параметром извлечения РЗМ является коэффициент распределения К: величину К извлекаемого иона между водной и органической фазами рассчитывали по отношению концентрации $[\text{Me}^{+3}]$ (Er^{+3}) в пене к концентрации $[\text{Me}^{+3}]$ в камерном остатке соответственно формуле: $K = [\text{Me}^{+3}]_{\text{орг}} / [\text{Me}^{+3}]_{\text{ақ}}$ (Фиг.1). Коэффициент распределения редкоземельных металлов (РЗМ) между водной и органической фазами зависит от pH раствора. Для наиболее полного выделения РЗМ в качестве модельных использовались водные растворы нитратов эрбия (III) с концентрацией 0,001 моль/л; в качестве ПАВ - додецилсульфат натрия, концентрация которого соответствовала стехиометрии реакции. Данные по коэффициенту распределения в исследуемых растворах представлены в Таблице 1.

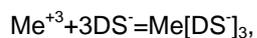
Способ извлечения ионов эрбия методом флотации проводят во флотационной машине механического типа. В растворе ионы РЗМ образуют с ПАВ прочные комплексы, которые вследствие гидрофобности алкильных радикалов переходят в пенную фазу. На чертеже представлена зависимость коэффициентов распределения ионов эрбия от pH растворов. Из графика видно, что оптимальное значение pH, при котором ионы эрбия извлекаются из раствора=6,4. Извлечение РЗМ достигает 99,9%. Например: Процесс ионной флотации осуществлялся в высокопроизводительном аппарате - лабораторной флотационной машине механического типа 137 В-ФЛ, с объемом камеры 1,0 дм³, требующей небольшой объем производственных площадей. 200 мл раствора, содержащего РЗМ и стехиометрическое количество додецилсульфата натрия, флотировали. Полученный раствор (пенный продукт) и раствор, оставшийся в кювете после проведения флотации (камерный остаток), анализировали на содержание редкоземельного элемента.

В Таблице 1 представлены экспериментальные данные по флотации ионов эрбия из растворов его солей с применением додецилсульфата натрия. Отчетливо видно, что при pH 6,4 достигается максимальное извлечение катионов эрбия.

Таблица 1			
К распределения ионов эрбия при различных значениях pH растворов			
pH	$[\text{Er}^{+3}]$ в камерном остатке, 10 ⁴ ·моль/л	$[\text{Er}^{+3}]$ в пене, 10 ⁴ ·моль/л	$K_{\text{распред}}$
1,76	3,902	18,44	4,73
3,06	1,991	8,72	4,38
3,49	1,744	6,93	3,97
4,24	1,798	6,48	3,63
5,20	1,699	13,33	7,78
5,35	1,744	11,62	6,67
6,19	0,796	9,50	11,94
6,43	0,020	11,40	566,67
6,52	0,018	10,84	606,25
7,30	0,011	7,04	630,00
8,40	0,019	12,40	693,75
9,27	0,019	12,52	700,00

Формула изобретения

Способ извлечения ионов эрбия из раствора, включающий ионную флотацию с использованием в качестве собирателя додецилсульфат натрия в концентрации, соответствующей стехиометрической реакции:



где Me^{+3} - катион металла, DS^- - додецилсульфат-ион, отличающийся тем, что в качестве извлекаемых ионов используют соли эрбия, при этом для максимального извлечения эрбия ионную флотацию осуществляют при pH 6,4.

