



УКРАЇНА

(19) UA (11) 37222 (13) C2

(51) 7 C22B58/00, C02F1/42

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ПАТЕНТУ НА ВІНАХІД

## (54) СПОСІБ ДЕСОРБЦІЇ ГАЛІЮ ЛУЖНИМ РЕАГЕНТОМ

(21) 95041618

(22) 11.04.1995

(24) 15.05.2001

(46) 15.05.2001, Бюл. № 4, 2001 р.

(72) Скворцов Олександр Юрійович, Фомічов Юрій  
Олександрович(73) Відкрите акціонерне товариство "Миколаїв-  
ський глиноземний завод"

(56) Авторское свидетельство, 329792, 07.10.1969.

US, 3988150, 26.10.1976.

SU, 1637665, 22.10.1987.

EP, 0334730, 17.03.1989.

(57) Способ десорбции галлия щелочным реагентом из азотсодержащего комплексобразующего ионита, включающий насыщение ионита галлием при контакте со щелочными галлийсодержащими растворами и последующую десорбцию, **отличающийся** тем, что десорбцию проводят растворами алюмината натрия с содержанием  $\text{Al}_2\text{O}_3$  5-250 г/л при температуре 20-95°C.

Изобретение относится к гидрометаллургии редких металлов и может быть использовано в технологии извлечения галлия из щелочных растворов глиноземного производства.

Для промышленного производства галлия за рубежом используется способ экстракции галлия из растворов цикла Байера с использованием экстрагента типа "Келекс-100" и резэкстракцией растворами кислоты (Резник А.М. - Алма-Ата, Наука, 1985, 184с.).

Способ позволяет достаточно эффективно извлекать галлий, однако получаемые кислые реэкстракты необходимо дополнительно перерабатывать перед электролизом и, кроме того, его использование связано со значительными потерями экстрагента за счет его разрушения, растворимости и эмульгирования.

Наиболее близким к предлагаемому является способ ионообменного поглощения галлия из щелочных алюминатных растворов на амидоксимной ионообменной смоле (Riveros P.A., 1990, Recovery of gallium from Bayer liquors with an amidoxime resin. Hidrometallurgy. 25:1-18 - прототип).

По прототипу, так же, как и в предлагаемом изобретении, сначала производится насыщение ионообменной смолы галлием при контакте с щелочными алюминатными растворами, а затем следует десорбция галлия.

В соответствии со способом-прототипом галлий с насыщенного ионита десорбируется растворами кислот различной концентрации или рас-

торами органических комплексобразователей (ЭДТА или ацетилацетона).

Недостатком этого способа является то, что при десорбции галлия кислотами образуются кислые галлийсодержащие растворы, непосредственная переработка которых с получением металлического галлия невозможна. Такие растворы содержат соли натрия и избыточную кислоту, которые после выделения из них галлия, необходимо утилизировать.

Кроме этого, при десорбции происходит нейтрализация гидроксильной формы ионита и его перезарядка в кислую форму, что в циклах "сорбция-десорбция" приводит к повышенному расходу реагентов (кислоты и щелочи). Отметим также, что в ходе кислотной десорбции происходит механическое разрушение ионита из-за изменения его удельного объема при изменении среды с щелочной на кислую и постепенная утрата сорбционных свойств, что объясняется гидролизом функциональных групп ионита в кислоте.

В случае десорбции растворами этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) или ацетилацетона недостатками являются низкая концентрация галлия в элюате (не более 150 мг/л, рис.5 в описании прототипа), что приводит к повышенным затратам при дальнейшей переработке этих элюатов и большой расход дорогостоящих десорбирующих реагентов.

Предлагаемое изобретение направлено на решение следующих задач:

- предотвращение гидролиза функциональных групп и осмотического разрушения ионита за счет исключения кислотных реагентов из цикла сорбция-десорбция;

- снижения затрат на реагенты при проведении десорбции ионита;

- исключение издержек на конверсию кислых галлийсодержащих элюатов в щелочные перед извлечением металлического галлия.

Поставленные задачи достигаются тем, что десорбцию галлия проводят раствором алюмината натрия различной концентрации.

Сущность способа состоит в том, что при контакте насыщенного ионита с раствором алюмината натрия происходит вытеснение галлия алюминием, за счет его более высокой концентрации в десорбирующем растворе, при этом галлий переходит из фазы ионита в щелочной элюат. Из щелочного элюата возможно извлечение металлического галлия известными способами (электролиз, цементация). В случае применения электролиза отработанный электролит можно повторно использовать для десорбции галлия из насыщенного ионита, т.к. содержание щелочи и алюминия при электролизе не меняется.

Экспериментальные данные по реализации предложенного способа приводятся в примерах.

**Пример 1.** Азотсодержащий комплексобразующий ионит, насыщенный галлием из щелочного галлийсодержащего раствора до емкости 6 г/л (по галлию) и отмытый одним объемом холодной воды десорбировали раствором алюмината натрия с содержанием:  $Al_2O_3 = 50$  г/л;  $Na_2O_{к.у} = 75$  г/л при различных температурах в термостатированных колонках. Загрузка ионита в каждую колонку составляла 20 мл, диаметр колонок 10 мм. Скорость пропускания десорбирующего раствора составляла 20 мл/час (1 удельный объем в час). Всего пропускали по 9 удельных объемов десорбента (180 мл) через каждую колонку. Вытекающий из колонок элюат объединяли в 3 фракции по 3 удельных объема каждая. Затем определяли остаточное содержание галлия в ионите в каждой из этих колонок. Результаты этих опытов представлены в таблице 1.

Согласно полученным данным, десорбция удовлетворительно идет уже при  $t=20^\circ C$  и улуч-

шается при повышении температуры до  $95^\circ C$ . Дальнейший рост температуры не приводит к улучшению показателей десорбции и вызывает повышенное разрушение ионита.

**Пример 2.** Азотсодержащий комплексобразующий ионит, насыщенный галлием из щелочного галлийсодержащего раствора до емкости 6 г/л (по галлию) и отмытый одним объемом холодной воды десорбировали при  $t = 60^\circ C$  растворами алюмината натрия с различным содержанием  $Al_2O_3$  в термостатированных колонках. Каустический модуль десорбирующих растворов (молярное отношение  $Na_2O : Al_2O_3$ ) составляло 2,4-2,5.

Загрузка ионита в каждую колонку составляла 20 мл, диаметр колонок 10 мм. Скорость пропускания десорбирующего раствора составляла 20 мл/час (1 удельный объем в час). Всего пропускали по 9 удельных объемов десорбента (180 мл) через каждую колонку. Вытекающий из колонок элюат объединяли в 3 фракции по 3 удельных объема каждая. Затем определяли остаточное содержание галлия в ионите в каждой из этих колонок. Результаты этих опытов представлены в таблице 2.

Из приведенных результатов видно, что удовлетворительные показатели десорбции наблюдаются при концентрации  $Al_2O_3 = 5$  г/л и выше, причем лучшие результаты получены при концентрации  $Al_2O_3 = 48,5 - 250$  г/л.

Повышение концентрации  $Al_2O_3$  выше 250 г/л не улучшает десорбцию галлия, при этом увеличивается расход реагентов, быстро возрастает вязкость растворов и увеличивается осмотическая нагрузка на ионит. Кроме того, из концентрированных растворов, при их охлаждении, возможно выпадение кристаллов алюмината натрия.

Таким образом, рекомендуемые параметры десорбции:

- температура от  $20$  до  $95^\circ C$ ,
- концентрация  $Al_2O_3$  в десорбирующем растворе от 5 до 250 г/л.

Предлагаемый способ позволяет:

- исключить из технологического цикла использование кислых реагентов;
- снизить затраты на реагенты;
- исключить издержки на переработку галлийсодержащих элюатов перед извлечением галлия цементацией или электролизом.

Таблица 1

№ п/п	Температура десорбции, $^\circ C$	Содержание галлия в элюатах, г/л			Остаточное содержание галлия в ионите: г/л	Процент десорбции: %
		1 фр.	2 фр.	3 фр.		
1	20	0,60	0,62	0,15	1,69	71,8
2	60	0,82	0,61	0,29	0,64	89,3
3	75	0,95	0,68	0,18	0,37	93,8
4	95	1,12	0,69	0,09	0,15	97,5
5	100	1,10	0,70	0,10	0,15	97,5

Таблица 2

№ п/п	Концентрация Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> : г/л	Содержание галлия в элюатах, г/л			Остаточное со- держание галлия в ионите: г/л	Процент десорб- ции: %
		1 фр.	2 фр.	3 фр.		
1	3,0	0,20	0,30	0,14	3,83	36,2
2	5,0	0,61	0,45	0,23	1,93	67,8
3	48,5	0,88	0,60	0,29	0,44	92,7
4	125	0,98	0,63	0,26	0,19	96,8
5	250	1,01	0,66	0,22	0,13	97,8
6	285	1,10	0,66	0,18	0,14	97,7

---

Тираж 50 экз.

Відкрите акціонерне товариство «Патент»  
 Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101  
 (03122) 3 – 72 – 89 (03122) 2 – 57 – 03

---