



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2010110152/05, 17.03.2010

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
17.03.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 17.03.2010

(43) Дата публикации заявки: 27.09.2011 Бюл. № 27

(45) Опубликовано: 27.02.2012 Бюл. № 6

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 542772, 24.02.1977. SU 1699928 A1, 23.12.1991. SU 223068 A, 13.11.1968. US 4976832 A, 11.12.1990. ТОМИЛОВ А.П. и др. **Электродные реакции с участием мышьяка и его неорганических соединений**, *Электрохимия*, 2001, т.37, №10, с.1157-1172.

Адрес для переписки:

367000, РД, г.Махачкала, ул. М. Гаджиева, 43-А, ДГУ, УИС, пат.пов. Х.М. Мугутдиновой, рег. № 1069

(72) Автор(ы):

**Исаханова Аминат Тагировна (RU),
Омарова Савдат Омарбеговна (RU),
Алиев Зазав Мустафаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

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

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ АРСЕНАТА НАТРИЯ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано для получения чистого арсената натрия, применяемого в качестве антисептика, в производстве стеклянных изделий, при дублировании кож и защите кожаных изделий и для обработки музейных экспонатов от порчи. Способ получения арсената натрия включает электролиз водно-щелочных растворов. Проводят электродиализное разделение гидроксида железа (III) от арсенита и арсената натрия, при этом отработанный гидроксид железа, содержащий арсенит и арсенат натрия,

обрабатывают 0,5 н. раствором Na_2CO_3 . В анодную камеру заливают 0,01 н. раствор гидроксида натрия, плотность тока устанавливают 0,069 А/см². Процесс протекает в двухкамерном электролизере с анионитовой мембраной в течение 1,5 ч. Изобретение позволяет упростить процесс получения арсената натрия, повысить чистоту получаемого продукта на основе безотходной технологии за счет утилизации мышьяка из отработанного осадка гидроксида железа. 2 табл., 1 пр.

RU 2 443 632 C2

RU 2 443 632 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
C01G 28/02 (2006.01)
C25B 1/14 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: **2010110152/05, 17.03.2010**

(24) Effective date for property rights:
17.03.2010

Priority:

(22) Date of filing: **17.03.2010**

(43) Application published: **27.09.2011 Bull. 27**

(45) Date of publication: **27.02.2012 Bull. 6**

Mail address:

367000, RD, g.Makhachkala, ul. M. Gadzhieva, 43-A, DGU, UIS, pat.pov. Kh.M. Mugutdinovoj, reg. № 1069

(72) Inventor(s):

**Isakhanova Aminat Tagirovna (RU),
Omarova Savdat Omarbegovna (RU),
Aliev Zazav Mustafaevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
Vysshego professional'nogo obrazovaniya
Dagestanskij gosudarstvennyj universitet (RU)**

(54) METHOD OF PRODUCING SODIUM ARSENATE

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: method of producing sodium arsenate involves electrolysis of water-alkaline solutions. Iron (III) hydroxide undergoes electro dialysis separation from sodium arsenate and arsenite, and spent iron hydroxide, which contains sodium arsenate and arsenite, is treated with 0.5 n Na₂CO₃ solution. The anode chamber is filled with 0.01 n sodium hydroxide solution and current density

is set at 0.069 A/cm². The process takes place in a double-chamber electrolysis cell with an anion exchange membrane for 1.5 hours.

EFFECT: invention simplifies the process of obtaining sodium arsenate, increases purity of the obtained product based on non-waste technology owing to recycling of arsenic from spent iron hydroxide residue.

2 tbl, 1 ex

R U 2 4 4 3 6 3 2 C 2

R U 2 4 4 3 6 3 2 C 2

Изобретение относится к электрохимической технологии и может быть использовано для получения чистого арсената натрия, который может быть использован в качестве антисептика, в производстве стеклянных изделий, при дублировании кож и защите кожаных изделий и для обработки музейных экспонатов от порчи.

В связи с объективными причинами, изменившими сырьевую базу России по мышьяку и мышьяксодержащим соединениям, немаловажное значение приобретает проблема использования отходов различных производств для их получения.

Известен способ получения арсенатов путем окисления As (III), содержащегося в пылевидных отходах свинцовых заводов [1-2, 3]. Переменно-токовым электролизом можно перевести (плотность тока 0,1-0,2 А/см²; 40-50°С) в пятивалентное состояние до 90-98% всего трехвалентного мышьяка, находящегося в водных растворах, остающихся после выщелачивания вышеназванных шламов металлургического передела и содержащих 20 г/л NaCl и 20 г/л NaOH. При этом выход по току арсенатов, осаждаемых из отработанного анолита по окончании процесса, составил 95,5%.

Недостатком способа является: использование подогрева и достаточно высокая плотность тока.

Прототипом данного изобретения является получение арсенатов [3-4] путем электролиза водно-щелочных растворов As₂O₃ в многокамерном диафрагменном электролизере с платиновым анодом. В качестве анолита авторы рекомендуют водную смесь, содержащую 50 г/л триоксида мышьяка и 24 г/л Na₂CO₃, а в качестве католита - раствор соды и плотности тока 0,01 А/см². Выход арсената составляет 65% при расходе электроэнергии 6,8 кВт·ч/кг.

Недостатком способа являются: использование чистого триоксида мышьяка, невысокий выход арсената и использование многокамерного электролизера.

Задача изобретения - получение чистого арсената натрия из отработанного гидроксида железа (III), содержащего арсенит и арсенат натрия.

Технический результат - экономичность процесса вследствие использования в качестве одного из реагентов мышьяксодержащих отходов; экономия энергии за счет того, что процесс может идти без нагрева; простота осуществления технологического процесса (процесс одностадийный); безотходная технология за счет практически полной утилизации мышьяка из отработанного осадка гидроксида железа и возможность повторного использования последнего.

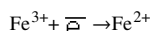
Технический результат достигается тем, что для получения арсената натрия, отработанный гидроксид железа (III), содержащий арсенит- и арсенат натрия, обрабатывают 0,5 н. раствором Na₂CO₃ или 0,01 н. раствором гидроксида натрия. В анодную камеру заливают 0,01 н. раствор гидроксида натрия. Плотность тока составляет 0,069 А/см², электрообработку проводят в течение 1,5-3,5 часов в двухкамерном электролизере с анионитовой мембраной (МА-40). Процесс сопровождается переносом через анионитовую мембрану в анодную камеру арсенат- и арсенит-ионов, а последние, окисляясь, переходят в арсенат-ионы.

Сущность способа заключается в электродиализном разделении арсенита и арсената натрия и гидроксида железа. Для выполнения экспериментов использовали лабораторную двухкамерную электролитическую ячейку. Анионитовая мембрана МА-40 разделяла ячейку на катодную и анодную камеры. Материалом анода служила платина, катода - медь. Объем катодной камеры составлял - 225 см³, анодной - 135 см³. В катодной камере находились суспензия отработанного гидроксида железа (III),

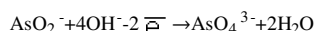
содержащего As(III) и растворы гидроксида или карбоната натрия, анодная камера заполнялась растворами гидроксида натрия разной концентрации. Процесс электролиза сопровождался переносом через анионитовую мембрану в анодную камеру арсенит-ионов, которые принимают участие в образовании арсената. В катодите контролировали мышьяк (III) объемными методами (перманганатометрическое или броматометрическое титрование), в анолите контролировалось содержание мышьяка (V) фотометрическим и весовым методами. Электролиз проводился при разных плотностях тока: от 0,0025 до 0,1 А/см² в течение 1,5-3,5 часов.

Реакции, протекающие на электродах:

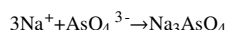
на катоде:



на аноде:



в анолите:



Пример. Для электродиализа был взят имитат осадка гидроксида железа 25 г, содержащего 78 мг мышьяка (III), и помещен в катодную камеру. Туда же прилили 200 мл 0,01 н. раствора гидроксида натрия. Анодную камеру заполнили 135 мл 0,01 н. раствора гидроксида натрия. Провели электролиз при плотности тока 0,069 А/см². После окончания электролиза в анолите гравиметрическим методом, путем осаждения арсенат ионов в виде арсената магния и аммония, была определена масса Mg₂As₂O₇. Данные приведены в таблице 1.

Результаты гравиметрического определения мышьяка (V) в анолите после электродиализа.					Таблица 1
№	Масса тигля, г	Масса тигля с осадком, г	Найдено, г		Данные для расчета относительной погрешности определения, %
			Масса Mg ₂ As ₂ O ₇ , г	Масса As(V), г	
1	11,9264	12,0879	0,1615	0,0780	n=3 x=0,0803 г D _{отн.} =2,56%
2	13,6436	13,8113	0,1677	0,0810	
3	11,7094	11,8792	0,1698	0,0820	

Рассчитаны были некоторые электрохимические показатели. Результаты приведены в таблице 2, где указано влияние состава католита на выход арсената натрия, при анодном окислении мышьяка (III).

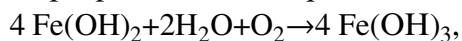
Влияние состава католита на выход арсената натрия при анодном окислении мышьяка (III) V _{кат} =215 мл; i=0,069 А/см ² ; анод - Pt; катод - Cu.					Таблица 2
Состав католита		Отраб. Fe(OH) ₃ +0,5н. Na ₂ CO ₃ , t=40°C	Отраб. Fe(OH) ₃ +0,5н. Na ₂ CO ₃	Отраб. Fe(OH) ₃ +0,01н. NaOH	
Выход Na ₃ AsO ₄ , %	по току	82,4	60,0	95,2	
	по веществу	95,6	95,4	96,8	
Расходный коэффициент по энергии, кВт·ч/кг		2,05	2,94	7,9	

Из таблицы 2 следует, что лучшие результаты получаются с растворами гидроксида натрия.

Таким образом, нами установлена возможность получения практически чистого арсената натрия из отработанного гидроксида железа (III), содержащего арсенат натрия.

В результате электродиализа в катодной камере гидроокись железа переходит в

гидрозакаись железа, которую можно собирать в отдельные накопители и на воздухе она превращается в гидроксид железа (III) по следующему уравнению:



А последнюю в дальнейшем можно использовать как сорбент.

Преимуществами данного способа является:

- простота осуществления технологического процесса (процесс одностадийный);
- экономичность за счет использования мышьяксодержащих отходов; достаточно высокая степень чистоты получаемого конечного продукта.

Преимуществами данного способа является:

- простота осуществления технологического процесса (процесс одностадийный);
- экономичность за счет использования мышьяксодержащих отходов; достаточно высокая степень чистоты получаемого конечного продукта.
- экономичность процесса вследствие использования в качестве одного из реагентов мышьяксодержащий отход;
- экономия энергии за счет того, что процесс может идти без нагрева;
- простота осуществляемого технологического процесса;
- безотходная технология за счет практически полной утилизации мышьяка из отработанного осадка гидроксида железа и возможность повторного использования последнего.

Полученный арсенат натрия может применяться в медицине при малокровии, в сельском хозяйстве как средство борьбы с вредителями культурных растений и как исходное сырье для получения мышьяксодержащих соединений.

Источники информации

1. А.с.223068 (СССР) // Бюл. изобр. 1968. №24.
2. Шульгин Л.П., Кузьмин Ю.А. // Цветные металлы. 1971. №4. С.36.
3. А.с. 542772 (СССР) // Бюлл. изобр. 1977. №2.
4. Томилов А.П., Сметанин А.В., Черных И.Н., Смирнов М.К. Электродные процессы с участием мышьяка и его неорганических соединений. // Электрохимия. 2001. Т.37. №10. С.1157-1172.

Формула изобретения

Способ получения арсената натрия, включающий электролиз водно-щелочных растворов, отличающийся тем, что проводят электродиализное разделение гидроксида железа (III) от арсенита и арсената натрия, при этом отработанный гидроксид железа, содержащий арсенит и арсенат натрия, обрабатывают 0,5 н. раствором Na_2CO_3 , в анодную камеру заливают 0,01 н. раствор гидроксида натрия, плотность тока устанавливают $0,069 \text{ А/см}^2$, а процесс протекает в двухкамерном электролизере с анионитовой мембраной в течение 1,5 ч.