



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1373685 A1

(51) 4 C 01 B 25/26

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4087738/31-26

(22) 11.05.86

(46) 15.02.88. Бюл. № 6

(71) Белорусский политехнический институт

(72) В.П.Титов, С.В.Якубовский,
Л.В.Кульбицкая, Н.А.Акулич
и Ю.Г.Занов

(53) 661.882.95 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1247339, кл. C 01 B 25/26, 1984.

Долматов Ю.Д., Булавина З.Н.,
Долматова М.Ю. О сорбции цезия,
стронция и кальция из растворов фос-
фатов титана. Радиохимия, 1972.
т. 14, с. 526-529.

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ФОСФАТА ТИТАНА

(57) Изобретение относится к спосо-
бам получения фосфата титана, кото-
рый может быть использован в качест-
ве ионообменника для сорбции ионов
щелочных и щелочно-земельных метал-
лов в прикладной радиохимии и гидро-
металлургических процессах. Целью
изобретения является повышение дис-
персности продукта и улучшение его
ионообменных свойств. Фосфат титана
получают смешением растворов лакта-
та титана с концентрацией Ti^{4+} 0,1-
0,5 г-ион/л и фосфорной кислоты с
концентрацией 0,9-1,6 моль/л в коли-
чествах, обеспечивающих исходное соот-
ношение Ti^{4+}/PO_4^{3-} 1:(1,8-3,2). Полу-
чают продукт, в котором молярное со-
отношение P_2O_5/TiO_2 составляет 0,97-
1,04, а размер его частиц 0,4-1,1 мкм.
1 табл.

(19) SU (11) 1373685 A1

Изобретение относится к способу получения фосфата титана, который может быть использован в качестве ионообменника для сорбции ионов щелочных и щелочно-земельных металлов в прикладной радиохимии и гидрометаллургических процессах.

Целью изобретения является повышение дисперсности продукта и улучшение ионообменных свойств.

Пример. К 500 мл раствора лактата титана с концентрацией Ti^{4+} 0,2 г-ион/л при постоянном перемешивании медленно добавляют 193 мл раствора фосфорной кислоты с концентрацией 1,3 моль/л. Исходное соотношение $Ti^{4+}:PO_4^{3-}=1:2,5$. Образовавшийся осадок выдерживают в маточном растворе в течение 24 ч, фильтруют, промывают дистиллированной водой до pH ~3 и сушат на воздухе. Полученный продукт по данным химического анализа представляет собой фосфат титана состава $TiO_2 \cdot 102 P_2O_5 \cdot 5H_2O$ с размером частиц 0,6 мкм. Коэффициент распределения ионов стронция ($^{90}Sr - 5,0 \cdot 10^{-8}$ кюри в пробе, фон- $1,5 \cdot 10^{-3}$ М раствор $CaCl_2$), кальция ($^{45}Ca - 1,5 \cdot 10^{-7}$ кюри в пробе, фон- $1,5 \cdot 10^{-3}$ М раствор $CaCl_2$) и цезия ($^{137}Cs - 1,0 \cdot 10^{-7}$ кюри в пробе, фон- $3,0 \cdot 10^{-3}$ М раствор $CsNO_3$) определяют в статических условиях при pH 2 и 4 в соответствии с формулой

$$K_d = \frac{A_0 - A_{\infty}}{A_{\infty}} \cdot \frac{V}{m}$$

где A_0 - начальная активность раствора; A_{∞} - равновесная активность раствора; V - объем раствора, мл; m - навеска сорбента, г.

Коэффициент распределения при pH 2 иона цезия равен 2180 мл/г, иона стронция - 2630 мл/г, иона кальция - 2490 мл/г, а при pH 4 - 3010, 3540 и 3360 мл/г соответственно.

По известному способу фосфат титана получают взаимодействием сернокислого и сернокислого раствора титана с концентрацией Ti^{4+} равной 1,3 г-ион/л и 14,2 М раствора фосфорной кислоты. Исходное соотношение $PO_4^{3-}:Ti^{4+}=4:1$. Образующийся осадок выдерживают в маточном растворе в течение 24 ч, фильтруют, промывают

дистиллированной водой до отсутствия $Cl^- (SO_4^{2-})$ -ионов и сушат на воздухе.

Получают продукт нестехиометрического состава ($P_2O_5/TiO_2 = 1,27$) с размером частиц 0,85 мкм. Коэффициент распределения ионов стронция ($^{90}Sr - 5,0 \cdot 10^{-8}$ кюри, фон - $1,5 \cdot 10^{-3}$ М раствор $CaCl_2$) и кальция ($^{45}Ca - 1,5 \cdot 10^{-7}$ кюри в пробе, фон- $1,5 \cdot 10^{-3}$ М раствор $CaCl_2$) при pH 4 равен соответственно 1400 и 520 мл/г.

Для приготовления титансодержащих растворов из $TiCl_4$ или $TiOSO_4$ требуется большое количество соляной либо серной кислоты, так как вследствие значительной гидролизуемости солей титана указанные растворы можно приготовить только в сильноокислых средах (pH < 1). Вследствие этого введение процесса получения фосфата титана из данных растворов приводит к коррозии и быстрой изнашиваемости реакторов смешения.

Использование лактата титана позволяет вести осаждение из водных титансодержащих растворов без добавления кислот, что объясняется образованием устойчивых лактатных комплексов титана, препятствующих гидролизу, что позволяет снизить коррозию и увеличить срок службы оборудования, а также дает возможность вести осаждение фосфата титана из растворов, pH которых значительно выше (3-3,5), чем в сернокислых и серноокислых растворах, используемых по известному способу.

Получение фосфата титана при более высоком pH осаждения приводит к образованию продукта с высоким содержанием фосфора и позволяет выделить фосфат титана стехиометрического состава с соотношением $P_2O_5/TiO_2 = 1$, обладающий более высокими ионообменными характеристиками, чем фосфат титана по известному способу.

В таблице приведены свойства полученного продукта в зависимости от условий осаждения.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ получения фосфата титана, включающий смешение растворов соли титана и фосфорной кислоты с последующим отделением осадка продукта от маточника фильтрацией, отмывкой и

сушкой, отличающийся тем, что, с целью повышения дисперсности продукта и улучшения ионообменных свойств, в качестве соли титана используют лактат титана и сме-

шивают растворы с концентрациями Ti^{4+} 0,1-0,5 г-ион/л и фосфорной кислоты 0,9-1,6 моль/л в количествах, обеспечивающих исходное соотношение $Ti^{4+} : PO_4^{3-}$, равное 1:(1,8-3,2).

При- мер	Концентрации в исходных рас- творах		Исходное соотно- шение Ti^{4+}/PO_4^{3-}	Полученный продукт		Коэффициент распределения при сорбции, мг/г			
	Ti^{4+} , г-ион/л	H_3PO_4 , моль/г		Соотно- шение P_2O_5/TiO_2	Размер час- тиц, мкм	pH	Ca	Zr	Sr
2	0,2	1,3	1:2,5	0,98	0,60	2	2180	2630	2490
						4	3010	3540	3360
3	0,4	1,3	1:2,5	0,99	0,45	2	2270	2640	2490
						4	3070	3590	3400
4	0,1	1,3	1:2,5	1,01	0,95	2	880	940	900
						4	1350	1580	1410
5	0,5	1,3	1:2,5	0,99	0,6-1,1	2	890	950	940
						4	1410	1620	1430
6	0,3	0,9	1:2,5	1,01	0,90	2	910	980	970
						4	1440	1630	1460
7	0,3	1,0	1:2,5	0,98	0,60	2	2180	2590	2380
						4	3020	3530	3360
8	0,3	1,4	1:2,5	0,99	0,45	2	2260	2650	2460
						4	3080	3580	3410
9	0,3	1,5	1:2,5	0,99	0,50	2	2220	2620	2430
						4	3010	3520	3340
10	0,3	1,6	1:2,5	0,97	0,6-1,0	2	890	960	960
						4	1430	1640	1440
11	0,3	1,3	1:1,8	1,04	0,70	2	880	940	910
						4	1430	1460	
12	0,3	1,3	1:2,0	0,99	0,40	2	2310	2680	2510
						4	3100	3620	3430
13	0,3	1,3	1:3,0	0,99	0,40	2	2310	2680	2510
						4	3100	3620	3430
14	0,3	1,3	1:3,2	0,99	0,45	2	2220	2610	2430
						4	3080	3600	3410
По ма- вест- ному	1,3	14,2	1:4	1,27	0,85	4	-	1400	520