



Республика Таджикистан

(19) **TJ** (11) **1086**
(51) **МПК C01B35/06;**
C01G42/10; C01F7/56

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

(12) **Описание изобретения** К МАЛОМУ ПАТЕНТУ

(21) 1801265

(22) 13.12.2019

(46) Бюл. 160, 2020

(71) Институт химии им. В.И. Никитина Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(72) Мирзоев Д.Х. (TJ); Курбонов А.С. (TJ); Махмаднабиев С.Д. (TJ); Отаев Ш.Д. (TJ); Назаров Ш.Б. (TJ).

(73) Институт химии им. В.И. Никитина Академии наук Республики Таджикистан (TJ).

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРИДОВ МЕТАЛЛОВ И БОРА ИЗ БОР-И АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ РУД

(56) 1. Коршунов Б.Г., Стефанюк С.Л. Введение в хлорную металлургию редких элементов. -М.: Металлургия, 1970. -С. 87-91.

2. Малый патент №TJ 749. Способ получения трёххлористого бора / У.М. Мирсаидов, А.М. Баротов, М.З. Ахмедов, П.М. Ятимов, З.Т. Якубов.

(57) Изобретение относится к получению хлоридов бора, алюминия и железа, которые находят широкое применение в различных отраслях химической промышленности и сельского хозяйства.

Задачей изобретения является разработки нового способа получения безводных хлоридов железа, бора и алюминия одновременно при различных избранных оптимальных условиях, который резко снижает себестоимость получения указанных хлоридов.

Поставленная задача решается тем, что боросиликатное сырьё (данбурит) смешивают с нефелиновым сиенитом при массовом соотношении 1:1 и измельчают в шаровой мельнице до размера частиц «-0,1 мм» и менее, затем измельчённую смесь помещают в двухсекционную печь и, нагревая поэтапно, проводят хлорирование погруженной смеси. При нагревании печи до температуры 400-500°C в течение 30 минут получают FeCl_3 , при нагревании печи до температуры 600-700°C в течение 30 минут образуется BCl_3 , а при нагревании печи до температуры 800-900°C в течение 30 минут образуется AlCl_3 . Хлориды получают в поглотителе при охлаждении до 0-5°C. Общий средний выход хлоридов - 92%.

В качестве поглотителя используют диэтиловой эфир $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$, который обеспечивает выделение безводных хлоридов. Из раствора эфира получают чистые хлориды бора, алюминия и железа.

Изобретение относится к получению хлоридов бора, алюминия и железа, которые находят широкое применение в различных отраслях химической промышленности и сельского хозяйства.

Известен способ получения хлоридов металлов [1] путём нагрева и обработки соответствующего металла хлором при температуре ниже температуры сублимации образующегося соединения, в частности для хлоридов никеля и железа эта температура составляет, соответственно, 750-900 и 270-350°C.

Недостатком этого способа является получение продукта с большим содержанием примесей.

Наиболее близким к предлагаемому способу по технической сущности и достигаемому результату является способ получения трёххлористого бора [2]. При осуществлении данного способа данбуритовый концентрат подвергали процессу хлорирования в течение 30 мин при температуре 800°C в присутствии восстановителя – кокса.

Однако в процессе хлорирования образуется большое количество нежелательных побочных продуктов, таких, как оксид и диоксид углерода, а также для получения конечного

продукта требуется дополнительная система очистки от примесей, и осуществление процессов требует больших энергетических затрат.

Задачей изобретения является разработка нового способа получения безводных хлоридов железа, бора и алюминия одновременно при различных избранных оптимальных условиях, который резко снижает себестоимость температуры 800-900°C в течение 30 минут образуется $AlCl_3$. Хлориды получают в поглотителе при охлаждении до 0 -5°C. Общий средний выход хлоридов - 92%.

В качестве поглотителя используют диэтиловый эфир $(C_2H_5)_2O$, который обеспечивает выделение безводных хлоридов. Из раствора эфира получают чистые хлориды бора, алюминия и железа.

На Фиг 1 показаны использование BCl_3 , $AlCl_3$, и $FeCl_3$, для различных нужд промышленности и сельского хозяйства.

Технологическая схема получения хлоридов бора, алюминия и железа из местных сырьевых материалов указана на Фиг 2.

Химический состав бор- и алюмосиликатных руд на примере данбурита и нефелиновых сиенитов приведён в таблице 1.

Таблица 1.

Химический состав смеси данбурит-нефелиновой руды

Наименование компонентов	Компоненты, килограмм/тонна сырья												
	B_2O_3	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	FeO	CaO	MgO	TiO_2	MnO	K_2O	Na_2O	P_2O_5	Ппп
Нефелиновые сиениты	-	0.530	0.224	0.054	0.01	0.025	0.006	0.0012	0.001	0.066	0.064	0.0002	0.026
Боросиликатное сырьё	0.108	0.598	0.013	0.022	0.014	0.196	0.0075	0.0015	0.003	0.001	0.0003	0.0011	0.03.9

получения указанных хлоридов. Кроме того, поставленная задача изобретения достигается использованием местных сырьевых материалов Таджикистана (данбурит-нефелиновых сиенитов).

Поставленная задача решается тем, что боросиликатное сырьё (данбурит) и нефелиновые сиениты смешивают с массовым соотношением 1:1 и измельчают в шаровой мельнице до размера частиц «-0,1 мм и менее, затем измельчённую смесь помещают в двухсекционную печь и, нагревая, поэтапно проводят хлорирование погруженной смеси. При нагревании печи до температуры 400-500°C в течение 30 минут получают FeCl ₃ , при нагревании печи до температуры 600-700°C в течение 30 минут образуется BCl ₃ , а при нагревании печи до													
Всего:	0.108	1.128	0.237	0.076	0.024	0.221	0.0135	0.0027	0.004	0.067	0.0643	0.0013	0.065

Пример 1.

1000 гр смеси данбурит-нефелинового сиенита подвергают хлорированию при различных температурах: для получения FeCl₃ - при температуре 400-500°C в течение 30 мин; для получения BCl₃ - при температуре 600-700°C в течение 30 мин; для получения AlCl₃ - при температуре 800-900°C в течение 30 мин. Полученные хлориды охлаждают при 0-5°C и

поэтапно поглощают в поглотителе - диэтиловом эфире таким образом, что температура системы не превышала 15°C. В результате получают: BCl₃ – 334 гр; AlCl₃ – 570 гр; FeCl₃ - 187 гр. Общий средний выход хлоридов - 92%.

Пример 2.

Хлорирование проводят аналогично примеру 1, только для ускорения процесса на второй стадии (при получении BCl₃) добавляют

56 гр восстановителя – кокса, из стехиометрического расчёта образования хлорида

бора по реакции: $B_2O_3 + 3Cl_2 + 3C = 2BCl_3 + 3CO\uparrow$.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ получения хлоридов металлов и бора из бор- и алюмосиликатных руд, включающий хлорирование боросиликатного сырья (данбурит) при нагревании, **отличающийся тем, что** минерал данбурит смешивают с нефелиновым сиенитом при массовым соотношением 1:1, полученную смесь измельчают в шаровой мельнице до размера частиц «-0,1 мм и менее, затем производят поэтапное хлорирование, помещая смесь в двухсекционную печь при нагревании в оптимальной температуре, и получают хлориды

путём охлаждения при температуре 0-5°C в присутствии поглотителя.

2. Способ по пункту 1, **отличающийся тем, что** в процессе хлорирования смеси при нагревании печи до температуры 400-500°C в течение 30 минут получают FeCl₃.

3. Способ по пункту 1, **отличающийся тем, что** в процессе хлорирования смеси при нагревании печи до температуры 600-700°C в течение 30 минут получают BCl₃.

4. Способ по пункту 1, **отличающийся тем, что** в процессе хлорирования смеси при

нагревании печи до температуры 800-900°C в течение 30 минут получают AlCl_3 .

5. Способ по пункту 1, **отличающийся тем, что** в качестве поглотителя используют

диэтиловой эфир $(\text{C}_2\text{H}_5)_2\text{O}$, который обеспечивает выделение безводных хлоридов.

Компьютерный набор: Назарова Дж.Д.

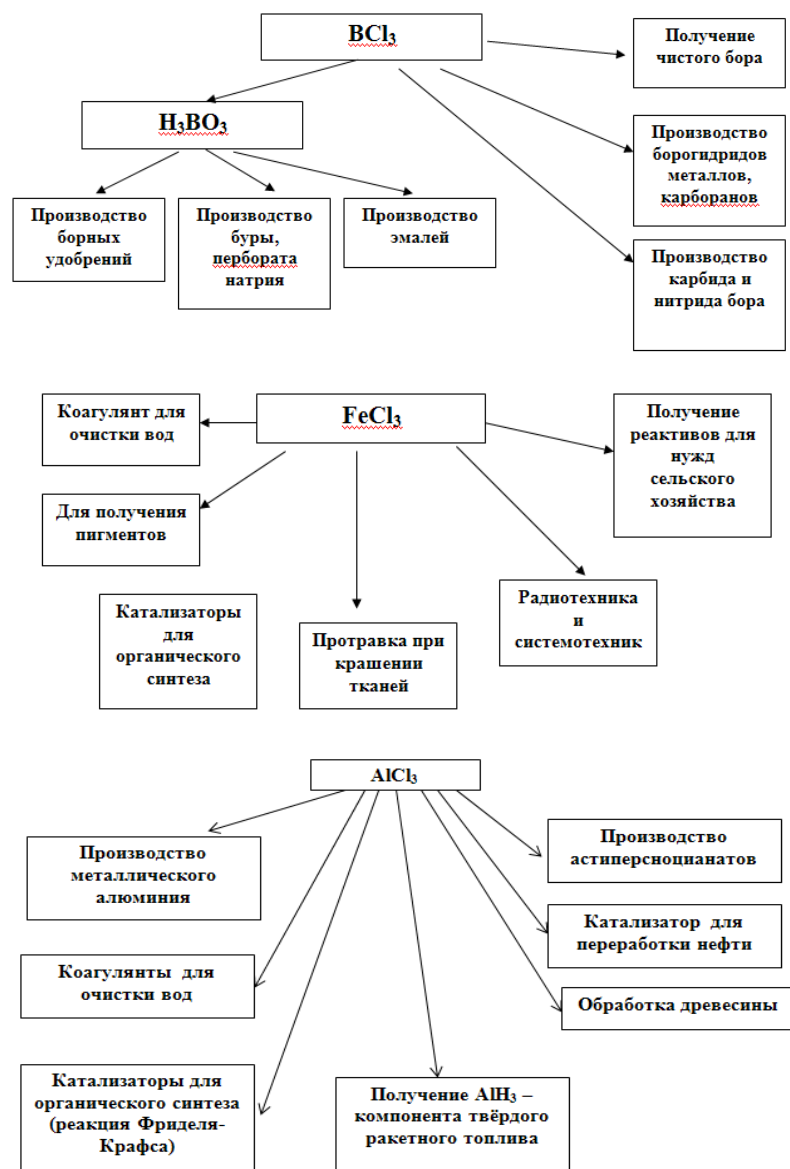
Заказ

Тираж

Подписное

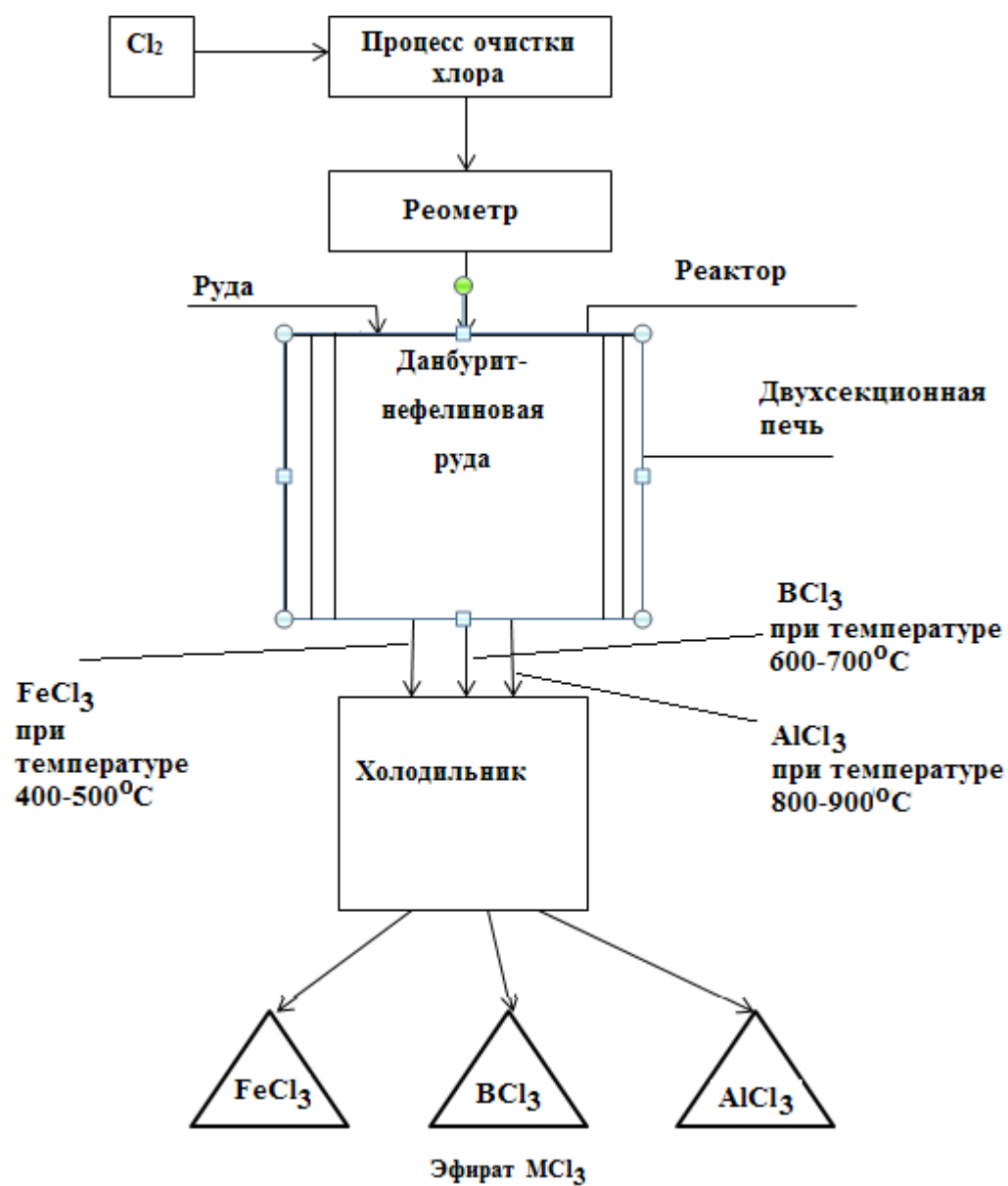
Национальный патентно-информационный центр РТ734042, г. Душанбе,
ул. Айни, 14а

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРИДОВ МЕТАЛЛОВ И БОРА ИЗ БОР- И
АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ РУД**



Фиг. 1.

СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ХЛОРИДОВ МЕТАЛЛОВ И БОРА ИЗ БОР- И АЛЮМОСИЛИКАТНЫХ РУД



Фиг. 2