



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2007111293/15, 27.03.2007

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
27.03.2007

(45) Опубликовано: 20.08.2008 Бюл. № 23

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: SU 1799357 A3, 28.02.1993. SU 710941 A1, 25.01.1980. SU 1435536 A1, 07.11.1988. DE 2166007 A1, 17.08.1972. US 4062929 A, 13.12.1977. ГАЛКИН Н.П., КРУТИКОВ А.Б. Технология фтора. - М.: Атомиздат, 1968, с.31-37, 171. РЫСС И.Г. Химия фтора и его неорганических соединений. Государственное научно-техническое издательство химической литературы. - М., 1956, с.112-123.

Адрес для переписки:
634050, г.Томск, пр-кт Ленина, 30, Томский политехнический университет

(72) Автор(ы):

Андреев Артем Андреевич (RU),
Дьяченко Александр Николаевич (RU),
Крайденко Роман Иванович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Томский политехнический университет (RU)

RU
2
3
3
1
5
8
4
C
1

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ТРИФТОРИДА КАЛИЯ

(57) Реферат:

Изобретение может быть использовано в технологии фтора. Для получения трифторида калия насыщают фториды калия фтористым водородом, при этом калийсодержащее сырье и фторирующий агент смешивают в стехиометрической пропорции и полученную смесь

нагревают в интервале температур 75-240°C. В качестве фторирующего агента используют фторид или гидродифторид аммония или их смесь. Изобретение позволяет получить трифторид калия без использования токсичного фтористого водорода.

RU
2
3
3
1
5
8
4
C
1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 331 584** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.
C01D 3/02 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: **2007111293/15, 27.03.2007**

(24) Effective date for property rights: **27.03.2007**

(45) Date of publication: **20.08.2008 Bull. 23**

Mail address:
**634050, g.Tomsk, pr-kt Lenina, 30, Tomskij
politeknicheskij universitet**

(72) Inventor(s):
**Andreev Artem Andreevich (RU),
D'jachenko Aleksandr Nikolaevich (RU),
Krajdenko Roman Ivanovich (RU)**

(73) Proprietor(s):
**Gosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Tomskij politeknicheskij universitet (RU)**

(54) **METHOD OF OBTAINING POTASSIUM TRIFLUORIDE**

(57) Abstract:

FIELD: chemistry.

SUBSTANCE: to obtain potassium trifluoride, potassium fluoride is saturated with hydrogen. The potassium containing raw materials and the fluorinating agent are mixed in stoichiometric proportions and the obtained mixture is heated in

a temperature interval of 75-240°C. The fluorinating agent used is ammonium fluoride or ammonium bifluoride, or their mixture.

EFFECT: invention allows obtaining potassium trifluoride without use of toxic hydrogen fluoride.

3 ex

RU 2 331 584 C1

RU 2 331 584 C1

Изобретение относится к электролитическим способам получения соединений галогенов, а именно фтористых соединений калия, и может быть использовано для получения фтора.

Известно, что получение фтора в промышленности осуществляют посредством электролитического разложения трифторида калия при температуре 70-100°C. Получение
5 исходного трифторида калия является достаточно сложной задачей.

Известен способ получения фторидов калия методом смешивания металлического калия и растворов фторидов аммония [И.Г.Рысс. Химия фтора и его неорганических соединений. М.: Госхимиздат, 1956, 707 с.]

Известен способ получения фторидов щелочных металлов при взаимодействии
10 соответствующих гидроокисей или карбонатов с фтористоводородной кислотой [Галкин Н.П., Крутиков А.Б. Технология фтора. М.: Атомиздат, 1968, 32 с.].

Недостатком этого способа является необходимость использования высокоагрессивной и токсичной фтористоводородной кислоты.

Известен прототип получения трифторида калия методом барботажного насыщения
15 фторида калия газообразным фтористым водородом [Галкин Н.П., Крутиков А.Б. Технология фтора. М.: Атомиздат, 1968, 34 с.].

Недостаток этого способа заключается в необходимости использования фтористого водорода, который является газообразным высокотоксичным соединением.

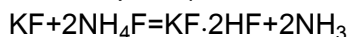
Поставлена задача получить трифторид калия без использования фтористого водорода.

Поставленная задача решена тем, что исходное калийсодержащее сырье и фториды
20 аммония смешивают в стехиометрической пропорции и полученную смесь нагревают в интервале температур 75-240°C. При этом в качестве фторидов аммония используют фторид аммония (NH₄F), гидродифторид аммония (NH₄F·HF) и их смесь (NH₄F·nHF).

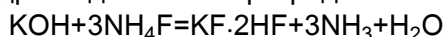
Известно, что температура плавления фторида аммония - 126°C. С повышением
25 температуры расплав фторида аммония теряет аммиак и при температуре 240°C превращается в гидродифторид аммония. При дальнейшем повышении температуры гидродифторид аммония испаряется с разложением на аммиак и фтористый водород. При взаимодействии фторидов аммония с соединениями калия (например гидроксидом калия) происходит их фторирование и получение фторида калия по реакции:

30 $\text{KOH} + \text{NH}_4\text{F} = \text{KF} + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$.

При температуре выше 100°C вода и аммиак испаряются, остается чистый фторид калия. Если фториды аммония взяты с избытком, то полученный фторид калия будет растворяться в расплаве фторида аммония с образованием легкоплавкой эвтектики
35 $\text{KF} \cdot 2\text{HF}$ по реакции:



Таким образом, можно записать суммарную реакцию образования трифторида калия из гидроксида калия и фторида аммония



40 Следовательно, способ включает операции получения фторида калия и насыщения его избыточным фтороводородом. С технологической стороны удобство заключается в способе насыщения, поскольку используемые в настоящее время в промышленности способы насыщения предполагают использование газообразного фтористого водорода, что сопряжено с рядом технических трудностей. Использование трифторида калия в качестве
45 электролита для получения фтора предъявляет к нему жесткие требования по примесям. Не допускается избыточное содержание фторида аммония в электролите, поскольку это приводит к загрязнению фтора трифторидом азота. Фториды аммония необходимо вносить в калийсодержащее вещество с некоторым недостатком. В процессе электролиза трифторид калия постепенно теряет фтороводород и превращается в дифторид калия и
50 фторид калия. Истощенный по фториду водорода фторид калия возможно регенерировать, добавляя в него новые порции фторида аммония.

Пример 1

Гидроксид калия массой 1 кг смешивают с 1,98 кг фторида аммония, смесь нагревают до

температуры 130°C. В результате выделяется 0,91 кг аммиака, 0,32 кг паров воды и в твердом остатке остается 1,75 кг трифторида калия.

Пример 2

5 Гидроксид калия массой 1 кг смешивают с 1,53 кг гидродифторида аммония, смесь нагревают до температуры 130°C. В результате выделяется 0,46 кг аммиака, 0,32 кг паров воды и в твердом остатке остается 1,75 кг трифторида калия.

Пример 3

10 Фторид калия массой 1 кг смешивают с 2,95 кг фторида аммония, смесь нагревают до температуры 130°C. В результате выделяется 0,88 кг аммиака и в твердом остатке остается 1,69 кг трифторида калия.

Формула изобретения

15 Способ получения трифторида калия, заключающийся в насыщении фторидов калия фтористым водородом, отличающийся тем, что калийсодержащее сырье и фторирующий агент смешивают в стехиометрической пропорции и полученную смесь нагревают в интервале температур 75-240°C, при этом в качестве фторирующего агента используют фторид, или гидродифторид аммония, или их смесь.

20

25

30

35

40

45

50