



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПАТЕНТНОЕ
ВЕДОМСТВО

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

1

- (21) 2201679
(22) 17.05.2022
(46) Бюл. 194, 2023
(71)(73) Агентство по химической, биологической, радиационной и ядерной безопасности Национальной Академии наук Таджикистана (TJ)
(72) Мирсаидзода И. (TJ); Азизов О.А. (TJ); Исозода Д.Т. (TJ); Назаров Ф.А. (TJ); Бадалов А. (TJ); Курбанов А.С. (TJ); Тагаев А. (TJ)
(54) **СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ЭНЕРГОЁМКИХ ВЕЩЕСТВ ИЗ БОРОСИЛИКАТНЫХ РУД**
(56) 1. Жигач, А.Ф. Химия гидридов / А.Ф. Жигач, Д.С. Стасиневич. – Л.: Химия, 1969. – 525 с.
2. Schlesinger, H., Brown, H.C., Finholt, A. // J. Am. Chem. Soc. – 1953. – V.75. –P.205.
3. Schlesinger, H. Brown // J. Am. Chem. Soc. – 1940. – V.62. –P.3429.
(57) Изобретение относится к способам получения энергоёмких веществ на основе щелочного металла,

2

бора и водорода, используемых в качестве эффективных источников водорода, активных восстановителей и компонента твёрдого ракетного топлива.

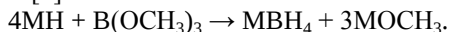
Борогидриды весьма реакционноспособны и являются эффективными водородоносителями (борогидрид лития, например, содержит 18% гидридного водорода). Они используются как источники водорода, активные восстановители и катализаторы в процессах полимеризации, превращения функциональных групп органических соединений, получения полупроводников и плёночных покрытий. Значительная энергоёмкость обуславливает возможность применения борогидридов лёгких металлов в качестве компонентов твёрдого ракетного топлива. Будучи носителями BH_4 -группы, борогидриды применяются для получения бороводородов, карборанов, соединений, содержащих полигидридоборатные и полиэдрические гидридные анионы, а также для легирования бором металлических поверхностей.

Изобретение относится к способам получения энергоёмких веществ на основе щелочного металла, бора и водорода, используемых в качестве эффективных источников водорода, активных восстановителей и компонента твёрдого ракетного топлива.

Как известно, энергоёмкие вещества – это те вещества, которые хранят большие объёмы энергии. Водород-борсодержащие вещества являются энергоёмкими веществами.

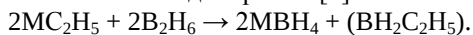
Борогидриды весьма реакционноспособны и являются эффективными водородоносителями (борогидрид лития, например, содержит 18% гидридного водорода). Они используются как источники водорода, активные восстановители и катализаторы в процессах полимеризации, превращения функциональных групп органических соединений, получения полупроводников и плёночных покрытий. Значительная энергоёмкость обуславливает возможность применения борогидридов лёгких металлов в качестве компонентов твёрдого ракетного топлива. Будучи носителями BH_4 -группы, борогидриды применяются для получения бороводородов, карборанов, соединений, содержащих полигидридоборатные и полиэдрические гидридные анионы, а также для легирования бором металлических поверхностей. Борогидриды щелочных металлов стали основными реагентами в химии и анализе.

Известен способ взаимодействия бинарного гидрида натрия с метилборатом при высоких температурах [2]:



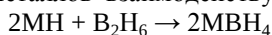
Однако таким методом получить чистые бороводороды щелочных металлов не удаётся.

Известен способ получения MBH_4 взаимодействием этилметалла с дибораном [3]:



Однако по этому способу также нельзя получить чистые MBH_4 .

Наиболее близким аналогом по технической сущности и достигаемому результату к изобретению является способ получения бороводородных соединений по [1], при котором бинарные гидриды щелочных металлов взаимодействуют с дибораном:



в среде органических растворителей.

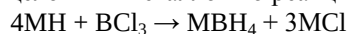
Известный способ имеет ряд недостатков, так как трудно получать диборан (B_2H_6) и выход продукта незначителен.

Целью изобретения является способ получения MBH_4 , где М – щелочной металл из местных сырьевых ресурсов Таджикистана – боросиликатная руда Ак-Архарского месторождения при непосред-

ственным взаимодействии полученного из боросиликатных руд трёххлористого бора BCl_3 с последующим получением MBH_4 .

Техническое решение направлено на разработку нового способа получения MBH_4 при взаимодействии BCl_3 с бинарным гидридом.

Сущность изобретения заключается в том, что боросиликатная руда измельчается до размера частиц 0.1-0.2 мм, и для удаления ионов железа руда обжигается и обрабатывается минеральными кислотами. Затем руду помещают в реактор и проводят хлорирование при температуре 500-700°C и получают исходный реагент BCl_3 , затем BCl_3 поглощают органическими растворителями (эфир, тетрагидрофуран и др.) и полученный раствор взаимодействует с бинарными гидридами щелочных металлов по реакции:



с получением энергоёмкого вещества – бороводорода щелочных металлов.

Процесс получения BCl_3 проводился на модернизированной установке (фиг.1).

Процесс получения BCl_3 проводился хлорированием боросиликатного сырья газообразным хлором, который подавался из баллона (1) через осушительные склянки (2, 3). Регулировка подачи хлора осуществлялась реометром (4). Затем руду после обжига измельчали до размеров 0.1 мм и обрабатывали соляной кислотой для удаления железа из руды. Для получения BCl_3 использовали реактор (7) с кипящим слоем и подавали горячий воздух (9) с температурой 150-200°C и хлор. Отходящие газы после хлорирования улавливались, очищались от примесей пропусканием через фильтр и BCl_3 поглощали органическим растворителем (10) (эфир, тетрагидрофуран, толуол и др.). Полученный раствор непосредственно взаимодействует с суспензией бинарных гидридов (МН) в среде органических растворителей по реакции:

$4\text{MH} + \text{BCl}_3 \rightarrow \text{MBH}_4 + 3\text{MCl}$, где М – щелочной металл.

Пример 1.

200 г данбурита с содержанием бора 10.1% подвергался процессу хлорирования при температуре 150-200°C, предварительно из руды удаляли железо. Полученный BCl_3 в количестве 67,81 г поглощался растворителем. Затем BCl_3 взаимодействовали с 18,4г LiH, общий выход 85%, получено 10,8г LiBH_4 .

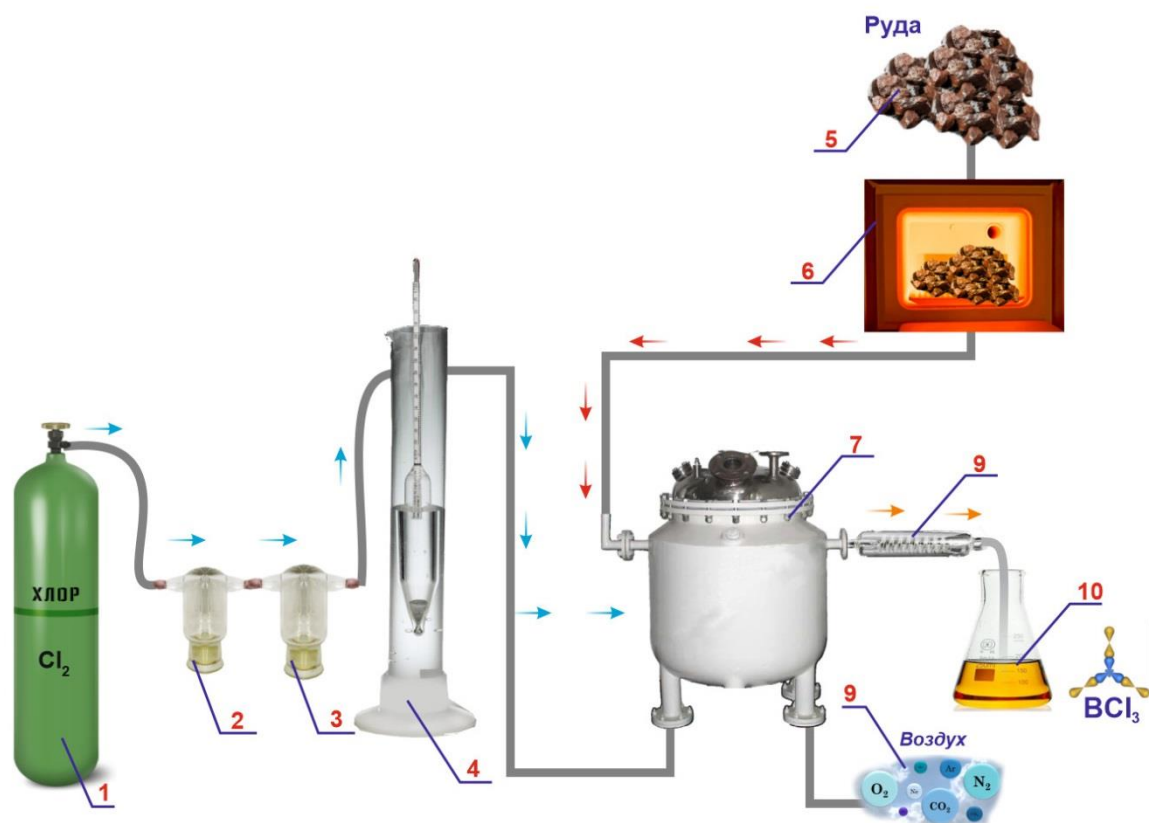
Пример 2.

Брали 200 г борной руды с содержанием B_2O_3 10.1%. Условия проведения процесса, как в примере 1 в среде растворителя диглима с использованием NaOH. Выход 82%. Получено 17,98 г. NaBH_4 .

Формула изобретения

Способ получения энергоёмких веществ из боросиликатных руд, включающий получение бороводородных соединений щелочных металлов в среде органических растворителей, **отличающийся тем, что** боросиликатную руду обжигают, измельчают до размера 0.1 мм и для удаления железа руду обраба-

тывают соляной кислотой, затем обработанную руду помещают в кипящий реактор и проводят хлорирование с нагретым воздухом, полученный в среде органических растворителей BCl_3 взаимодействуют с суспензией бинарных гидридов (МН) и получают энергоёмкие вещества - MBH_4 .



Компьютерный набор: Алиева Л..

Заказ	Тираж	Подписное
Национальный патентно-информационный центр РТ 734042, г. Душанбе, ул. Айни, 14а		