

Твердофазный синтез карбида кремния из терморасширенного графита и кремний содержащих веществ

© Кривошеева¹ Екатерина Викторовна, Пыхова^{1*+} Надежда Владимировна,
Негудоров² Николай Васильевич

¹ Кафедра химической технологии и вычислительной химии. Челябинский государственный университет. ул. Братьев Кашириных, 129. г. Челябинск, 454001. Россия.

Тел.: +7 (904) 303-08-23. E-mail: pihovanv@yandex.ru

² Кафедра Боевого применения автоматизированных систем управления. Филиал Военного учебно-научного центра Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина». Городок-11. г. Челябинск, 454015. Россия.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: карбид кремния, терморасширенный графит, ультразвуковое диспергирование.

Аннотация

В настоящей работе исследовалось взаимодействие наиболее распространенных соединений кремния с углеродом. В качестве исходных веществ были взяты кристаллический кремний и нанодисперсный порошок оксида кремния, а источником углерода был терморасширенный графит, полученный из природного графита Тайгинского месторождения.

Для лучшего взаимодействия кремния с термически расширенным графитом проводилась совместная ультразвуковая обработка. При этом объёмные частицы терморасширенного графита разрушались до хаотических скоплений множества не связанных друг с другом пластинок различной толщины, таким образом, повышалась удельная поверхность графита. Для выбора оптимального времени предварительной подготовки исходных веществ изучалось изменение размера частиц от продолжительности ультразвуковой обработки. При обработке исходных материалов ультразвуком до 60 мин. происходит заметное уменьшение частиц. При времени обработки сверх 60 мин. происходило агрегирование частиц и их размеры практически не изменялись. Так с помощью ультразвуковой обработки получали частицы диспергированного терморасширенного графита с размерами в интервале от 70 нм до 4 мкм, а также частицы кремния с размерами от 90 нм до 3 мкм. В результате такой предварительной подготовки исходных веществ получена химически чистая поверхность, и взаимодействие между термически расширенным графитом и кремнием будет топохимическим.

Для синтеза карбида кремния были опробованы различные способы термической обработки: в муфеле в восстановительной среде, в трубчатой печи в среде аргона и в пламени кислородно-ацетиленовой горелки.

В ходе работы были изготовлены образцы с разным соотношением исходных компонентов. Из полученных данных следует, что для образования большего количества карбидной фазы соотношение термически расширенного графита и кремния составляет C:Si = 3:4, что отличается от стехиометрического.

Дынный метод синтеза позволяет получить карбид кремния в небольших количествах, однако он нуждается в дальнейшей доработке.

Выходные данные для цитирования русскоязычной печатной версии статьи:

Кривошеева Е.В., Пыхова Н.В., Негудоров Н.В. Твердофазный синтез карбида кремния из терморасширенного графита и кремний содержащих веществ. *Бутлеровские сообщения*. 2024. Т.78. №5. С.60-6. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-78-5-60

Выходные данные для цитирования русскоязычной электронной версии статьи:

Кривошеева Е.В., Пыхова Н.В., Негудоров Н.В. Твердофазный синтез карбида кремния из терморасширенного графита и кремний содержащих веществ. *Бутлеровские сообщения В*. 2024. Т.7. №2. Id.9. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-78-5-60/ROI-jbc-RB/24-7-2-9

The output for citing the English online version of the article:

Ekaterina V. Krivosheeva, Nadezhda V. Pykhova, Nikolay V. Negudorov. Solid-phase synthesis of silicon carbide from thermally expanded graphite and silicon-containing substances. *Butlerov Communications В*. 2024. Vol.7. No.2. Id.9. DOI: 10.37952/ROI-jbc-01/24-78-5-60/ROI-jbc-B/24-7-2-9