



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0107779
(43) 공개일자 2016년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C01B 39/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류
C01B 39/02 (2013.01)
B09B 3/00 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0031046

(22) 출원일자 2015년03월05일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

김동완

서울특별시 동작구 사당로27길 190 103동404호(사당동, 롯데캐슬아파트)

김재찬

서울특별시 성북구 개운사길 66 (안암동5가 리벨라) 308호

최민구

서울특별시 동작구 상도로 107 103동 102호 (상도동, 쌍용스위트닷홈아파트)

(74) 대리인

정은열

전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 폐자동차 유리로부터 합성 제올라이트를 제조하는 방법

(57) 요약

본 발명은 폐자동차 유리로부터 합성 제올라이트를 제조하는 방법에 관한 것이다. 본 발명에 따른 폐자동차 유리로부터 합성 제올라이트를 제조하는 방법은 폐자동차 유리를 파쇄하여 유리파우더를 제조하는 단계와, 상기 유리파우더를 비드 밀링하여 입자 크기가 1 μm 이하의 미세유리파우더를 얻는 단계와, 상기 미세유리파우더를 질산으로 산처리하는 단계와, 상기 산처리된 미세유리파우더와, NaAlO₂와, NaOH를 수열합성반응기에 넣고 반응시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014001170002

부처명 환경부

연구관리전문기관 폐금속 유용자원 재활용기술개발사업단

연구사업명 글로벌탑 환경기술개발사업

연구과제명 폐 스마트유리로부터 유용자원회수 및 무해화 통합 재활용 기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 고등기술연구원

연구기간 2014.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

폐자동차 유리를 파쇄하여 유리파우더를 제조하는 단계;

상기 유리파우더를 비드 밀링하여 입자 크기가 1 μm 이하의 미세유리파우더를 얻는 단계;

상기 미세유리파우더를 질산으로 산처리하는 단계;

상기 산처리된 미세유리파우더와, NaAlO₂와, NaOH를 수열합성반응기에 넣고 반응시키는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 제올라이트 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폐자동차 유리로부터 합성 제올라이트를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 실리카 및 알루미늄이 포함된 폐기물로부터 합성 제올라이트를 제조하는 방법에 관하여는 대한민국 공개특허 10-2011-0022454호 등이 제안된 바 있다.

[0003] 하지만, 상기 선행기술은 그 과정이 복잡할 뿐만 아니라, 고온에서 열처리해야 하는 단계들이 포함되어 있다. 따라서, 그 제조 효율성에 한계가 있다.

[0004] 나아가, 상기 선행기술은 폐자동차 유리를 대상으로 하여서는 적합하지 않다는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2011-0022454호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 폐자동차 유리로부터 합성 제올라이트를 제조하는 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 폐자동차 유리로부터 합성 제올라이트를 제조하는 방법은 폐자동차 유리를 파쇄하여 유리파우더를 제조하는 단계와, 상기 유리파우더를 비드 밀링하여 입자 크기가 1 μm 이하의 미세유리파우더를 얻는 단계와, 상기 미세유리파우더를 질산으로 산처리하는 단계와, 상기 산처리된 미세유리파우더와, NaAlO₂와, NaOH를 수열합성반응기에 넣고 반응시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0008] 본 발명에 따르면, 폐자동차 유리로부터 제올라이트를 합성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0009] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 유리파우더를 제올라이트로 제조하는 과정에서 각 단계별 사진이다.
- 도 2의 유리파우더의 SEM 사진(도 2의 (a))과, XRD 패턴(도 2의 (b))이다.
- 도 3의 (a)는 유리파우더의 SEM 사진이고, 도 3의 (b)는 미세유리파우더의 SEM 사진이고, 도 3의 (c)는 유리파우더의 입자크기 분포를 나타내는 그래프이며, 도 3의 (d)는 유리파우더의 입자크기 분포를 나타내는 그래프이다.
- 도 4의 (a)는 질산 처리된 미세유리파우더의 SEM 사진이고, 도 4의 (b)는 질산 처리된 미세유리파우더의 HAADF-STEM 이미지이며, 도 4의 (c)는 질산 처리 전후 미세유리파우더의 EDS 원소 분석 결과이다.
- 도 5는 합성 제올라이트의 XRD 패턴이며, 각각의 패턴은 미세유리파우더를 원료로 사용한 제올라이트(도 5의 상), 유리파우더를 원료로 사용한 제올라이트(도 5의 하)를 나타낸다.
- 도 6의 (a) 및 (b)는 고배율과 저배율의 미세유리파우더를 원료로 사용한 제올라이트의 SEM 사진이며, 도 6의 (c) 및 (d)는 고배율과 저배율의 유리파우더를 원료로 사용한 제올라이트의 SEM 사진이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0010] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 제올라이트 제조방법에 관하여 설명한다.
- [0011] 먼저, 폐자동차 유리로부터 얻어진 유리파우더를 분쇄하여, 입자 크기가 1 μ m 이하인 미세유리파우더를 제조한다. 본 실시예의 경우에는 볼 밀링(ball milling) 방식을 이용하여 미세유리파우더를 제조한다. 볼 밀링이란(혹은 비드 밀링(bead milling), 회전하는 챔버에 분쇄하고자 하는 물질과 볼(또는 비드)를 함께 넣고 고속으로 챔버를 회전시킴으로써 물질은 미세하게 분쇄하는 방법이다. 본 실시예에서는 유리파우더와 에탄올(ethanol)(예를 들어, 2g의 유리파우더와 300ml 에탄올)을 혼합한 후, 이 혼합물과 비드(800 μ m, ZrO₂ 소재)를 챔버에 넣은 후, 챔버를 3000rpm의 속도로 4시간 회전시킴으로써, 1 μ m 이하의 미세유리파우더를 얻었다.
- [0012] 이후, 생성된 미세유리파우더를 에탄올로 복수 회 씻어내고 건조한다.
- [0013] 그런 다음, 건조된 미세유리파우더를 질산에 넣은 후, 약 60~80 $^{\circ}$ C(바람직하게는 70 $^{\circ}$ C)로 유지한다. 본 실시예의 경우에는, 미세유리파우더 10g을 5 mol/L의 질산 250mL에 혼합하였고, 70 $^{\circ}$ C 온도에서 4일간 유지하였다. 이후, 혼합물을 여과한 후 건조하면, 산처리된 미세유리파우더를 얻을 수 있다.
- [0014] 이후, 산처리된 미세유리파우더와, NaAlO₂와, NaOH를 수열합성반응기에 넣은 후, 90 $^{\circ}$ C에서 24시간 동안 반응시킨다. 이때, 산처리된 미세유리파우더와, NaAlO₂는 각각 1g씩 넣고, 0.5 mol/L NaOH 20mL를 수열합성반응기에 함께 넣는다.
- [0015] 이후, 합성된 물질을 물(deionized water)로 씻은 후 건조하면, 제올라이트(Zeolite)를 얻을 수 있다.
- [0016] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따라 제올라이트를 생산하는 각 단계에서의 분석결과 또는 사진에 관하여 설명한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 유리파우더를 제올라이트로 제조하는 과정에서 각 단계별 사진이다.
- [0018] 도 2의 유리파우더의 SEM 사진(도 2의 (a))과, XRD 패턴(도 2의 (b))이다.
- [0019] 도 3의 (a)는 유리파우더의 SEM 사진이고, 도 3의 (b)는 미세유리파우더의 SEM 사진이고, 도 3의 (c)는 유리파우더의 입자크기 분포를 나타내는 그래프이며, 도 3의 (d)는 유리파우더의 입자크기 분포를 나타내는 그래프이다.
- [0020] 도 4의 (a)는 질산 처리된 미세유리파우더의 SEM 사진이고, 도 4의 (b)는 질산 처리된 미세유리파우더의 HAADF-STEM 이미지이며, 도 4의 (c)는 질산 처리 전후 미세유리파우더의 EDS 원소 분석 결과이다.
- [0021] 도 5는 합성 제올라이트의 XRD 패턴이며, 각각의 패턴은 미세유리파우더를 원료로 사용한 제올라이트(도 5의 상), 유리파우더를 원료로 사용한 제올라이트(도 5의 하)를 나타낸다.
- [0022] 도 6의 (a) 및 (b)는 고배율과 저배율의 미세유리파우더를 원료로 사용한 제올라이트의 SEM 사진이며, 도 6의 (c) 및 (d)는 고배율과 저배율의 유리파우더를 원료로 사용한 제올라이트의 SEM 사진이다.
- [0023] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에

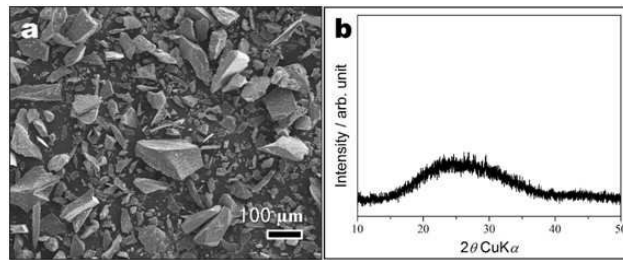
서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

도면

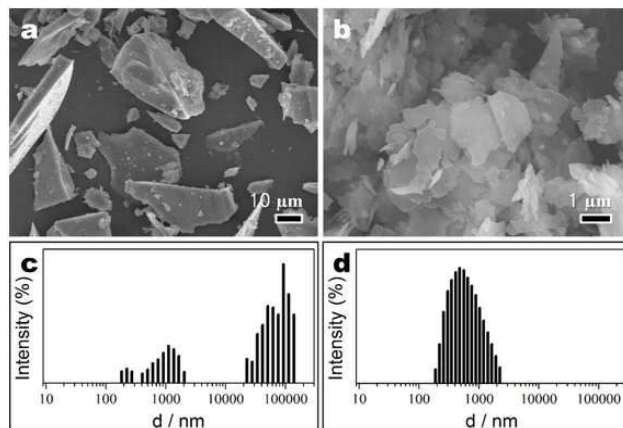
도면1



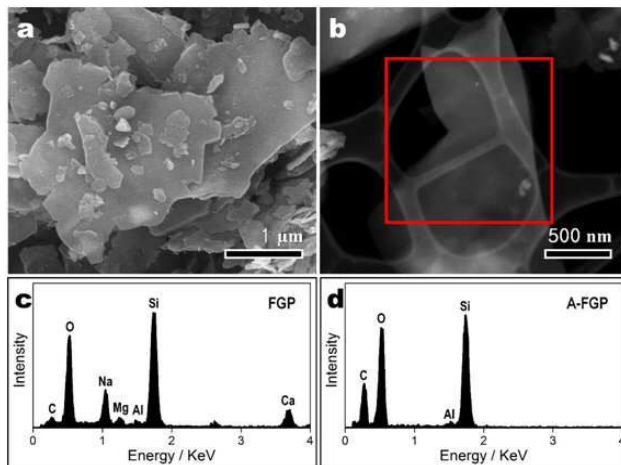
도면2



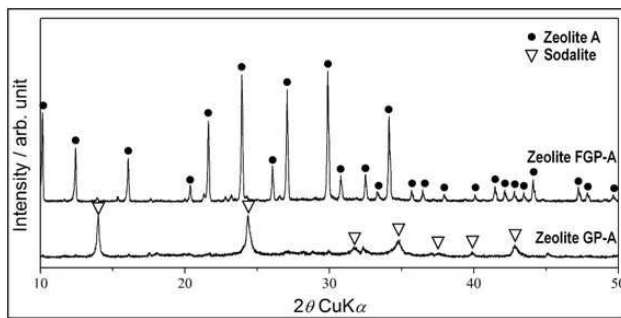
도면3



도면4



도면5



도면6

