

층상 이규산소다와 Zeolite 4A의 세제 builder로서의 특성 비교

최민정, 전동원, 서정권*, 정순용*, 이정민*

이화여자대학교 의류직물학과, *한국화학연구소 화학공학연구부

Comparison of layered silicate and zeolite 4A as detergent builder

M. J. Choi, D. W. Jeon, J. K. Suh*, S. Y. Jeong* and J. M. Lee*

Dept. of Clothing and Textiles, Ewha Womans Univ., *Chem. Eng. Division, KRICT

1. 서 론

층상 이규산염이란 Si 사면체가 육각형의 층을 형성하여 2차원의 구조를 가지는 물질로 주위의 1가 양이온의 존재로 자유로이 이온교환이 가능한 성질을 가지고 있다. 지금까지 세제 보조제로 사용되는 제올라이트 4A는 그 독특한 이온교환성으로 천연수 중의 주경도 성분인 칼슘이온의 우수한 이온제거능을 가지고 있어 이로 인한 경수의 연화 작용에 효과적이다. 또한 환경학적인 측면에서도 안정한 특성을 갖고 있으나 칼슘에 비해 마그네슘 경도 성분 제거능이 저조하고, 합성제품의 경우 많은 알루미늄의 소비, 불용성으로 인한 세탁 후 세탁물에 침적되는 현상으로 최근에는 제올라이트에 상응되는 세제 보조제로서 층상 이규산소다의 연구가 활발히 진행되고 있다.

본 연구에서는 물유리로부터 합성한 층상 이규산소다(layered silicate)의 세제 보조제의 특성을 기존 zeolite 4A와 비교하여 온도, pH 및 상대이온에 따른 경도 성분 제거능과 세탁 성능을 조사하였다.

2. 실험

물유리로부터 spray drying된 분말 시료를 725°C에서 1.5시간 결정화 시켜 분쇄하여 층상 이규산소다의 시료로 사용하였으며 A.A., XRD, SEM으로 시료를 분석하였다. 합성된 시료와 zeolite 4A를 온도, 상대이온, 수용액의 pH에 대한 칼슘과 마그네슘 경도 성분 제거능을 비교 측정하였으며 인공 오염포를 이용해 LAS 0.4g/l와 세제 보조제로서 layered silicate와 zeolite 4A를 첨가해 세탁온도, 보조제의 첨가량, 세탁수의 경도에 따른 인공오염포의 세탁율을 조사하고 면섬유와 폴리에스터를 사용해 섬유 상에 세제 보조제의 침적 현상을 관찰하였다.

3. 결 과

- 1) Layered silicate의 칼슘과 마그네슘 경도 성분 제거능은 25°C에서 각각 263 mg CaCO₃/g, 202 mg MgO/g정도였다.
- 2) Layered silicate와 zeolite 4A의 상대이온에 대한 영향은 경수 중의 Na⁺이온의 농도가 증가할수록 경도 성분 제거능은 저하되었으며 그 영향은 layered silicate가 더 큰 것으로 나타났다.
- 3) Zeolite 4A의 경도 성분 제거능은 초기 경수 pH에 영향을 받았으나 layered silicate는 경수 용액의 초기 pH에 관계없이 일정한 경도 성분 제거능을 나타내었다. 또한, 칼슘 경수의 최종 수용액의 pH는 12정도였고, 마그네슘 경수의 경우 pH는 10정도였다.
- 4) 세제 보조제로서 layered silicate와 zeolite 4A의 첨가량이 증가할수록 세탁율은 증가하였으며 그 최적량은 LAS 0.4g/l에 대하여 layered silicate 0.8g/l 정도였다.
- 5) 초기 세탁과정에서 layered silicate는 zeolite 4A에 비해 섬유상의 침적 현상이 크게 나타났으나 헹굼 과정에서는 섬유상에 침적된 layered silicate가 zeolite 4A에 비해 더 용이하게 탈착되었다.