

흡수식 적용을 위한 이성분 나노유체의 분산안정도 실험

정 청 우, 김 제 익*, 강 용 태*, 최 창 균*

경희대학교 기계산업시스템 공학부, 서울대학교 응용화학부*

Experiment of the distribution stability in binary nanofluids for absorption applications

Chung Woo Jung, Jake Kim*, Yong Tae Kang*, Chang Kyun Choi*

*School of Chemical Engineering, Seoul National University, Seoul 151-744, Korea

School of Mechanical and Industrial Systems Engineering, Kyung Hee University, Kyung-gi 449-701, Korea

요 약

모유체에 나노입자를 안정하게 분산시킨 나노유체의 열전특성이 우수하다는 연구 결과가 보고된 이후 많은 연구들이 수행되어왔다. 나노유체에 대한 연구⁽¹⁾들은 현재 1) 나노유체의 열전달 특성 메커니즘, 2) 대류열전달 특성, 3) 상변화 열전달 특성에 대한 연구들이 진행 되었으며, 최근 Kim et al.⁽²⁾은 단성분 나노유체의 대류 불안정성을 이론적으로 해석 하였다. 그러나 흡수식 시스템에 적용을 위하여 암모니아/물 모유체에 나노입자를 분산 시킨 이성분 나노유체의 경우 나노입자의 응집, 침전 등이 발생하여 열전달 매체로서의 성능을 많이 저하 시켰다.

본 연구에서는 나노유체가 가지는 장점들을 흡수식 시스템에 적용하기 위하여 암모니아/물 모유체에 은나노입자를 분산시킨 이성분 나노유체를 제조하여 그 분산안정도를 가시적으로 관찰하고, 정량적 고찰할 수 있는 인자를 제시하였다.

본 연구에서 사용된 나노입자는 수하줄 형태의 은나노입자를 사용하였으며, 입자의 평균 반지름은 10 nm 미만이다. 실험은 각 농도에 따른 암모니아수용액을 제조 후 pH를 측정하고 초음파 진동법을 사용하여 0.05 vol%의 이성분 나노유체를 제조하였다. 침전현상의 가시화를 위하여 디지털 카메라로 사진 촬영 후 시간을 기록하였으며, 나노입자가 완전히 침전된 후 pH를 측정하였다. ΔpH 는 암모니아/물 이성분 나노유체의 암모니아가 나노입자를 안정하게 분산시키기 위하여 첨가된 계면활성제와 반응한 정도를 의미하며 그 값이 클수록 불안정하며 가시화 결과와 잘 일치한다.

본 연구의 결론은 암모니아/물 이성분 나노유체의 암모니아 농도에 따른 침전 현상을 ΔpH 를 인자로 하여 해석한 것으로 향후 이성분 나노유체 열전달 특성연구 및 비등 열전달실험 등 이성분 나노유체에 대한 연구의 지표가 될 것으로 판단된다.

참고문헌

1. Choi, U. S., 1995, Enhancing thermal conductivity of fluids with nanoparticles, Development and Applications of Non-Newtonian Flows, ed. by Singer, D.A. and Wang, H.P., FFD-Vol. 231/MD-Vol. 66, ASME New York, pp. 474-480.
2. Kim, J., Kang Y. T. and Choi, C. K., 2003, Analysis of convective instability and heat transfer characteristics of nanofluids, Phys. Fluids, Vol. 16, pp. 256-262.