

CO₂ solubility modeling of an aqueous polyamine solvent for CO₂ capture

나수진, 황성준, 이광순[†]
서강대학교
(kslee@sogang.ac.kr[†])

흡수제의 평가 지표인 CO₂ 흡수용량, 재생에너지, CO₂ 흡수 속도 등을 고려하여 좋은 아민을 선정하는 것은 CO₂ 포집 공정의 기술력 향상에 중요한 부분을 차지한다. 폴리아민은 하나 이상의 아미노 그룹을 포함하고 있으므로 높은 CO₂ 흡수능을 가지며 빠른 흡수 속도를 갖는다. 때문에 이를 이용하여 CO₂ 포집 공정을 개발하려는 노력이 진행되고 있다.

흡수 공정의 설계를 위해서는 해당 시스템의 화학 평형을 이해하는 것이 중요하다. 여러 아미노 그룹이 포함된 폴리아민에 대한 열역학 모델은 제시된 결과가 많지 않고 단일 아미노 그룹을 갖는 아민에 비해 복잡한 메커니즘을 따르기 때문에 이에 대한 이해가 쉽지 않다.

따라서 본 연구에서는 높은 CO₂ 흡수용량을 갖는 폴리아민의 하나로 3,3'-Iminobis (N,N-dimethylpropylamine)에 대한 열역학 모델링을 진행하여 해당 아민을 이용한 CO₂ 포집 공정 개발에 기여하고자 하였다.

폴리아민-CO₂-H₂O 시스템의 CO₂ 용해도를 측정하였고 NMR을 이용하여 CO₂ 로딩에 따른 농도 변화를 열역학 모델링에 반영하였다. 열역학 모델링에는 Electrolyte NRTL 모델을 적용하였다. 최종적으로 6가지의 화학 평형 반응과 평형 상수에 대해 제시하였다.