

양이온 크로마토그래피를 통한 MEA의 열분해 및 CO₂ 흡수공정에서 발생하는 거품 관찰고결, 김은애, 유정균¹, 백일현¹, 서용원[†]UNIST; ¹한국에너지기술연구원(ywseo@unist.ac.kr[†])

MEA는 CO₂ 같은 약산성 물질과 반응하여 MEA carbamate를 형성하고, 이것에 열을 가하면 CO₂가 분리되는 역반응이 일어난다. 그러나, 높은 온도에서는 MEA carbamate의 비가역적 분해반응이 일어난다. 이는 MEA의 CO₂ 흡수능력을 떨어뜨리고, 부식을 촉진시키며, 용액의 점도를 높이고, 거품을 발생시켜 CO₂ 흡수공정을 방해할 수 있다. MEA carbamate를 열분해 시켰을 때 나올 수 있는 물질은 oxazolidone, cyclic urea of trimer, HEIA (1-(2-hydroxyethyl)-2-imidazolidone), HEEDA(N-(2-hydroxyethyl)-ethylenediamine) 등이 있다. 이번 연구에서는 MEA carbamate를 열분해 시켰을 때의 경향과 MEA와 HEEDA의 농도를 양이온 크로마토그래피를 통해서 관찰해보았다. CO₂ loading이 $\alpha=0.406$, $\alpha=0.6$ 인 MEA carbamate 수용액을 pipe reactor에 담아 130°C, 150°C에 놓고 1, 2, 4, 6, 8주 경과 후에 각각 꺼내어 샘플링을 하였다. 양이온 크로마토그래피에 따르면 MEA의 농도는 시간이 지날수록 감소하며 특히, CO₂ loading이 클수록 온도가 높을수록 MEA의 감소 정도가 더 큰 것을 확인할 수 있었다. HEEDA의 농도는 시간이 지날수록 증가하였으며, $\alpha=0.406$, 150°C 일 때 높은 농도를 보였다. 더불어 CO₂ 흡수공정에서 발생하는 거품에 대하여 ASTM 규격 장치를 이용해 CO₂ loading, N₂ 유량, 온도 등의 변수로 나누어 관찰하였다. 이번 연구의 실험 결과는 더 큰 규모의 amine을 이용하는 CO₂ 포집 공정에 유용할 것이라고 기대한다.