

이온성 액체를 이용한 SO₂의 가역적 흡수분리 연구

이기용, 전동근, 송광호, 이병권¹, 정광덕¹, 김창수¹, 안병성¹,
김홍곤^{1,*}

고려대학교; ¹한국과학기술연구원
(hkim@kist.re.kr*)

Iodine-Sulfur (IS) 열화학사이클은 몇 단계의 화학반응을 통해 물로부터 수소를 생산하는 열화학적 수소 제조기술 중 상용성이 높을 것으로 기대되는 기술로서, 다음의 화학반응들로 구성된다.: i) Bunsen 반응 ($\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{HI}$), ii) HI 분해반응 ($2\text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2$), iii) H₂SO₄ 분해반응 ($\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_2 + 1/2 \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$). 이 중 황산분해반응에서 배출되는 SO₂는 Bunsen 반응의 원료로 재순환된다. 따라서 황산분해반응 배출물에서 SO₂를 효과적으로 분리, 재활용하는 기술은 IS-closed cycle system 구성의 중요한 요소가 되고 있다.

SO₂, O₂ 혼합물의 분리에는 용매에 대한 SO₂의 선택적 흡수와 승온 탈기에 의한 흡수분리법, 또는 막분리에 의한 SO₂의 선택적 투과분리법 등이 유력한데, 그 중 흡수분리법은 저온 흡수와 승온 탈기가 혼합된 에너지 소비형 분리기술이지만 다양한 흡수제의 선택이 가능하고 대용량 분리공정의 구현이 가능한 이점이 있다. 본 연구에서는 증기압이 낮고 열적 안정성이 우수하며 유무기물질의 용해가 가능한 이온성 액체(ionic liquid)를 SO₂ 흡수용매로 도입하여 흡수분리법의 적용온도를 높이는 연구를 수행하였다. 이미다졸륨을 양이온 그룹으로 고정시키고 음이온 그룹을 다양하게 변화시켜 제조된 이온성 액체에 대한 SO₂의 흡수, 탈기특성을 조사하고, 이를 CO₂ 흡수제로 사용되는 아미드 계열 유기용매의 SO₂ 흡수, 탈기특성과 비교하였다.