

청정석탄 제조를 위한 알칼리금속 제거 연구

의광복, 하지원¹, 고창현, 박종호, 이시훈, 이영우², 김종남*
한국에너지기술연구원; ¹충남대학교 생명화학공학과;
²충남대학교 신소재공학부
(jnkim@kier.re.kr*)

저급 석탄의 개질에 활용되는 대표적인 기술로는 고온고압용매추출을 들 수 있다. 용매추출을 통한 석탄개질공정은 석탄의 가소성분만을 추출, 용매와 분리하여 100% 연소가 가능한 석탄을 제조하는 것이며 제조된 청정석탄을 석탄연소 발전소의 가스터빈 내에서 직접 연소하는 것이 연구의 궁극적인 목적이다. 그러나 고온고압용매추출공정의 생산물에는 터빈의 부식을 유도하는 소량의 알칼리금속이 포함되어 있어 터빈의 안정적인 운용을 위해서는 고심도 알칼리금속이온 제거공정이 추가되어야 한다. 이 연구에서는 고온고압의 유기용매 내에서 내성을 지니는 무기이온교환체인 인산금속화합물과 제올라이트를 이용하여 석탄이 용해된 유기용매와 상온의 나트륨 수용액에서 알칼리금속을 제거하는 연구를 실행하였다. β 형태의 인산금속산화물은 수용액에서 α 형태보다 높은 이온교환용량을 지니고 있으며, 인산지르코늄은 제올라이트보다 약 5 배 높은 이온교환용량을 보여주었다. 석탄이 용해된 고온의 유기용매에서는 사용된 무기이온교환체 모두 300°C까지 90%이상의 나트륨이온 제거율을 보여주었으나 제올라이트의 경우에는 350°C이상에서 급격한 제거율 감소를 나타내었다. 반면, 인산금속화합물은 400°C까지 90%이상의 제거율을 나타내었고, 강산용액을 이용한 재생 후에도 유사한 나트륨이온 제거율을 보여주었다.