

아민 흡착 활성탄을 활용한 기상 메틸요오드 (CH_3I) 제거시 대기중 수분의 영향과 메커니즘

허건, 박두용, 이창하†

연세대학교

(leech@yonsei.ac.kr†)

핵폭발 및 원전 사고시 대기중으로 방출되는 방사성 메틸요오드(CH_3I)는 인체와 환경에 매우 치명적이다. 이를 효율적으로 제거하기 위한 흡착제 개발을 위해 본 연구는 아민이 함침된 활성탄의 메틸요오드 흡착 기작을 규명하는데 초점이 맞추어져 있다. 먼저 다양한 함량의 Triethylenediamine과 Quinuclidine이 함침된 활성탄을 제조하고, 30ppm 저농도 과과 실험을 통해 수분 조건과 건조 조건에서의 흡착 메커니즘을 실험과 전산모사 기법을 통해 교차 검증하였다.

건조 조건에서는 기존에 알려져있던 메커니즘인 alkylation 반응이 진행되며, 함침량이 증가에 따른 흡착량 향상이 뚜렷하게 나타나지 않는다. 아민 종류의 따른 차이도 크지 않으며, 전산모사 결과 또한 크게 다르지 않았다.

반면, 수분 조건에서는 함침량이 증가할수록 흡착량이 급격히 향상되며, 특히 quinuclidine이 함침된 활성탄의 흡착량이 triethylenediamine보다 월등한 것을 알 수 있었다. 이는 기존의 alkylation 반응 메커니즘으로는 설명될 수 없었다. 전산모사 결과 수분 조건에서는 아민의 protonation 반응이 진행되며, 열역학적으로 quinuclidine의 경우 더 활발 반응이 일어났다.