

사질 토양에서의 PAC 함량에 따른 벤젠의 경시적 흡착 특성
Characterization of kinetic and nonkinetic Sorption in Sandy soil
under various Powdered Activated Carbon (PAC) content

홍수연, 김동주

고려대학교 지구환경과학과
(e-mail: syhong@mail.korea.ac.kr)

요 약 문

탄화 수소계 화합물로 인한 지하수와 토양의 오염은 전 세계적으로 문제가 되고 있다. 그 중 유기 화합물은 환경과 인체에 강한 부작용을 낳기 때문에 토양에서의 이러한 화합물의 물리 화학적 특성을 파악하는 것이 중요하다. 탄화 수소계 화합물은 흡착으로 인한 지연효과를 발생시키며 흡착과정은 흡착제와 반응 시간에 영향을 받는다. 본 연구는 탄소함량이 다른 사질 토양에서의 벤젠의 흡착 특성을 시간에 따라 파악하는 것이며 이러한 결과를 CDE 모델을 이용하여 이동성을 모사하는 것이다.

벤젠의 평형 실험은 12개의 초기 농도 40 ml 벤젠 용액과 사질 토양 10g 당 PAC 함량을 0, 0.5, 2, 5, 10, 20 %를 넣어 24 시간동안 반응시킨 후 linear adsorption isotherm을 이용하여 분배 계수와 지연 계수를 계산하였다. 비평형 벤젠 실험은 1500 ppm 400 ml 벤젠 용액과 사질 토양 10g 당 PAC 함량을 0, 0.5, 2, 5, 10 %를 넣어 3, 5, 7, 10, 20, 40, 60 분, 2, 4, 6, 12, 24, 28 시간 동안 변하는 벤젠 용액의 농도를 HPLC로 분석하였다.

평형 배치 실험 결과 벤젠의 분배 계수는 탄소함량에 따라 비례하였고 지연 계수도 같은 결과를 보였다. 탄소 함량이 증가할수록 벤젠의 평형 농도 범위는 감소하였으며 흡착량은 증가하였다. 비평형 실험 결과 반응 시간에 따른 벤젠 용액의 농도 변화는 흡착, 탈착, 평형의 과정을 보였다. 탄소함량이 증가할수록 시간에 따른 흡착률은 증가, 탈착율은 감소하였고, 반응 초기의 최저 벤젠 농도와 평형 상태의 벤젠 농도는 감소하였다.

벤젠의 평형 배치실험과 파과곡선으로부터 계산된 나온 지연계수는 각각 2.91과 1.18로 서로 일치하지 않았으며 벤젠 용액의 파과 곡선을 모사하기 위해 사질 토양의 대류 계수와 확산 계수, 지연 계수 그리고 비평형 배치실험결과에서 나온 비가역 농

도감소 상수로 CXFIT code에 적용하여 모델링한 결과는 시간에 따른 벤젠 용액은 거의 검출되지 않았으며, 실제 벤젠의 파과곡선과도 일치하지 않았다. 그 원인으로는 토양과 벤젠 용액의 구성비의 차이, 주상 실험에서 시간과 장소에 따른 벤젠 용액의 농도 변화, 주상실험과 배치실험에서의 토양과 용액의 mixing 차이가 추정된다.
