

## PJ8) 카본나노튜브를 이용하여 난분해성 염료인 Eosin Y의 흡착 제거

손준성·김동빈·이창한<sup>1)</sup>·감상규<sup>2)</sup>·이민규

부경대학교 화학공학과, <sup>1)</sup>부산가톨릭대학교 환경행정학과, <sup>2)</sup>제주대학교 환경공학과

### 1. 서론

오늘날 합성염료는 섬유산업, 가죽 가공산업, 제지산업 등과 같은 많은 산업에서 대량으로 사용되고 있으며, 이에 따라 많은 염료폐수가 지속적으로 발생하고 있다. 염료폐수는 색도를 가지고 있어 햇빛의 수중 침투를 감소시켜 수중 생물의 광합성을 방해하며 강한 독성으로 인해 많은 피해를 일으킨다. 염료폐수 중 Eosin Y는 적갈색-황갈색을 띠는 형광 염료로 호흡기로 흡입하거나 피부를 통해 흡수되면 인체에 심각한 손상을 일으키는 유해한 독성물질이다(Gurr, 1971).

염료폐수는 다량의 부유물질이 존재하며, pH 변동이 심하고, 유기물 함량이 높아 처리가 쉽지 않으며, 생분해능이 낮아 생물학적 처리로는 한계가 존재한다. 따라서 염료폐수를 처리하기 위한 방법으로는 물리화학적 처리가 효율적이며, 그 중 흡착제를 이용한 흡착공정이 각광받고 있다.

카본나노튜브(Carbon Nano Tubes, CNTs)는 활성탄과 같이 큰 비표면적과 기공부피를 갖고 있어 흡착 성능이 우수하기 때문에, 최근에는 중금속이온, 방사성 핵종, 유기화합물, 기체분자 등의 흡착에 관한 다양한 연구들이 발표되고 있다.

따라서 본 연구에서는 CNTs를 흡착제로 사용하여 난분해성 염료인 Eosin Y에 대한 흡착특성을 살펴보았으며, 흡착속도해석, 흡착등온해석 및 열역학적 해석을 하였다.

### 2. 재료 및 방법

본 연구에서 사용한 흡착제는 CNTs를 사용하였으며, 흡착질로는 Eosin Y( $C_{20}H_{6}O_5Na_2Br_4$ , Duksan)를 사용하였다. 실험은 회분식으로 수행하였다. 500 mL 삼각플라스크에 일정 농도의 Eosin Y 용액 200 mL와 CNTs 1 g을 넣은 후 수평진탕기(JOHNSAM, JF-FS-2500)를 이용하여 교반하였다. 일정 시간 간격으로 채취한 시료를 원심 분리한 후, 상등액을 채취하여 분광광도계(Shimadzu, UV-mini1240)를 이용하여 흡광도를 분석하였다. 용액의 pH는 1 M HCl(Samchun, EP)와 1 M NaOH(Samchun, EP)을 사용하여 조절하였으며, pH는 pH meter(Istek, AJ-7724)를 이용하여 측정하였다. 또한 용액의 온도는 Shaking Incuvator(Hanbaek, HB-201SF)를 사용하여 조절하여 실험을 수행하였다.

### 3. 결과 및 고찰

CNTs를 흡착제로 사용하여 난분해성 염료인 Eosin Y의 흡착 실험은 회분식으로 수행하였다. CNTs에 대한 Eosin Y의 흡착반응은 초기에 빠르게 진행하다가 100 min 이후에는 평형에 도달하였다. 흡착속도 실험결과는 유사 2차 속도식에 잘 적용되었으며 흡착평형 실험결과는 Langmuir 등온식에 잘 적용되었다. Langmuir 등온식으로부터 구한 Eosin Y의 최대 흡착량은 293 K에서 156.25 mg/g으로 계산되었다.

### 4. 참고문헌

- Gurr, E., 1971, Synthetic dyes in biology, medicine and chemistry, Academic Press, London New York, 185-200.
- Mittal, A., Mittal, J., Malviya, A., Kaur, D., Gupta, V. K., 2010, Adsorption of hazardous dye crystal violet from wastewater by waste materials, J. Colloid Interface Sci., 343, 463-473.