

PK7) 폐감귤박으로 만든 활성탄에 의한 Eosin Y의 흡착에서 반응표면방법(RSM)을 이용한 공정변수의 최적화

김태인·김은지·안희범·이창한¹⁾·감상규²⁾·이민규

부경대학교 화학공학과, ¹⁾부산가톨릭대학교 환경행정학과, ²⁾제주대학교 환경공학과

1. 서론

산업 폐수속의 염료는 물속으로의 빛의 침투를 방해하여 광합성을 방해하고, 수생태계 및 인간에게 해로운 영향을 미친다. 염료 중 Eosin Y는 친수성 음이온 염료로 붉은색을 띄며, 여러 산업에서 많이 사용되고 있는 염료이지만 구토 및 설사를 비롯한 뇌와 신체의 장기에 손상을 일으키는 유해한 독성물질이다(Azhar et al., 2005)

흡착은 폐수속의 염료 제거에 가장 효과적인 물리화학적 방법 중 하나이고 흡착제 중에는 활성탄이 가장 널리 사용되는 흡착제이지만 시판되는 활성탄은 가격이 비싸기 때문에 저렴한 물질로 만든 활성탄에 대한 관심이 증가하고 있다. 최근에는 오렌지나 바나나껍질 같은 농업 폐기물로 활성탄을 만들어 염료를 제거하는 연구가 많이 되고 있다(Mafra et al., 2013).

본 연구에서는 제주도의 대표 농업 폐기물인 폐감귤박을 이용하여 만든 활성탄을 흡착제로 사용하여 난분해성 염료인 Eosin Y 제거에 대한 연구를 수행하고 흡착 속도식 해석 및 열역학적 해석을 하였으며, 반응표면방법(Response Surface Methodology, RSM)을 이용하여 실험의 최적조건을 구하였다.

2. 실험재료 및 방법

본 연구에서는 폐감귤박을 이용해 만든 활성탄을 흡착제로 사용하였다. 실험은 회분식으로 진행하였으며 삼각플라스크에 일정량의 염료용액과 활성탄을 넣고 수평진탕기(JOHN SAM, JF-FS-2500)를 이용해 교반시키며 일정시간 마다 시료를 채취하고, 원심분리기를 이용해 원심분리한 후 상등액을 UV/VIS 흡수분광계(Shimadzu, UV-mini1240)를 사용하여 흡광도를 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

폐감귤박으로 만든 활성탄을 흡착제로 사용하여 난분해성 염료인 Eosin Y의 흡착특성을 검토하였다. 초기 농도, 온도 및 흡착제 투여량 등과 같은 운전 파라미터들이 Eosin Y의 흡착에 미치는 영향을 연구하였으며, 흡착속도 해석, 흡착등온해석 및 열역학적 해석을 하였다. 또한, 표면반응 분석법(RSM)을 사용하여 흡착 실험에서의 공정 변수들을 최적화하고, 변수들 간의 상호작용을 검토하였다. 얻어진 모델식의 결정계수 R^2 의 값이 0.9851로 얻어진 모델식의 적합성이 양호한 것으로 나타났으며, 실험값과 예측값을 도시한 경우에 R^2 값은 0.986으로 실험값과 예측값은 잘 일치하였다. 반응표면 분석 결과에 의하면 폐감귤박으로 만든 활성탄에 의한 Eosin Y의 흡착은 온도, 초기 농도 및 흡착제 투여량의 선형항과 온도 및 흡착제 투여량의 제곱항의 상승효과에 의해 영향을 받는 것으로 나타났다.

4. 참고문헌

- Azhar, S. S., Liew, A. G., Suhardy, D., Hafiz, K. F., Hatim, M. D. I., 2005, Dye removal from aqueous solution by using adsorption on treated sugarcane bagasse, Am. J. Appl. Sci., 2(11), 1499-1503.
Mafra, M. R., Igarashi-Mafra, L., Zuim, L., Vasques, É. C., Ferreira, M. A., 2013, Adsorption of remazol brilliant blue on an orange peel adsorbent, Brazilian J. Chem. Eng., 30(3), 657-665.