

## PK8) 제주 폐감귤박으로 제조한 자성 활성탄을 이용한 2,4-디클로로페놀 흡착특성

손준성·김동빈·김태인·김은지·이창한<sup>1)</sup>·김상규<sup>2)</sup>·이민규

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

### 1. 서론

2,4-디클로로페놀은 화학공업의 여러 분야에서 대량으로 사용되고 있는 페놀류 화학물질들이 수 처리시설에서 염소 소독하는 과정에서 많이 발생하고 있다. 특히 제조제를 제조하기 위한 중간제로 활용되어 제조제 제조 산업의 폐수로 배출되기도 한다. 페놀류 화학물질들은 인간의 발암물질로 알려져 있고 그 중에서 2,4-디클로로페놀은 헤모글로빈의 산소 친화력을 변화시켜 인체에 악영향을 주며 세포막의 교란을 유발한다.

2,4-디클로로페놀과 같은 페놀류를 처리하기 위한 기술로서 흡착법은 타공정에 비해 조작이 간편하고 운전비용이 저렴하여 많이 이용되며, 다양한 흡착제 중 활성탄은 가장 널리 사용된다. 최근에는 저렴한 재료인 농업 부산물을 이용하여 활성탄을 제조하는 다양한 연구가 진행되고 있다.

그러나 수 처리에 사용하고 난 분말 활성탄은 사용 후 수중으로부터 분리가 어려워 슬러지와 함께 버려져 2차 오염문제를 야기한다. Schwickardi et al.(2006)은 활성탄에 자성을 부여한 자성 활성탄을 사용하면 외부에서 자석을 이용하여 액상에서 쉽게 분리할 수 있다고 하였다.

따라서 본 연구에서는 제주도에 다량 발생하고 있는 농산폐기물인 폐감귤박으로 합성한 제주감귤활성탄을 이용하여 자성 활성탄을 합성하여 합성한 자성 활성탄의 특성을 알아보고 또한 2,4-디클로로페놀에 대한 흡착특성을 살펴보았다.

### 2. 재료 및 방법

본 연구에서는 선행연구에서와 같이 감귤폐기물을 이용한 활성탄을 사용하여 자성 활성탄(MJAC)를 합성하고 XRD, SEM, VSM을 통해 특성을 분석하였다.

MJAC에 의한 2,4-디클로로페놀의 흡착실험은 회분식으로 수행하였으며, 250 mL 삼각플라스크에 일정 농도의 2,4-디클로로페놀(DCP, Samchun, EP) 용액 100 mL와 MJAC을 넣은 후, 수평진탕기(Johnsam, JS-FS-2500)로 180 rpm으로 교반하였다. 일정시간 간격마다 채취한 시료를 원심 분리한 후 상등액을 채취하여 분광광도계(Shimadzu, UV-1240)로 흡광도를 측정하였다.

### 3. 결과 및 고찰

본 연구에서는 제주 폐감귤박으로 제조한 활성탄을 이용하여 MJAC를 제조하였으며, 이를 이용하여 수중의 2,4-DCP를 제거하는 연구를 수행한 결과, 2,4-DCP의 흡착량은 pH가 2에서 10으로 증가함에 따라 감소하였다. 회분식 흡착실험 결과를 유사 1차 속도식, 유사 2차 속도식 및 intraparticle 모델식에 적용하여 해석하였다. 등온흡착 실험결과는 Langmuir 등온식과 Freundlich 등온식을 사용하여 해석하였으며, Langmuir 등온식으로부터 구한 최대 흡착량은 294.12 mg/g이었다. VSM 측정 결과 MJAC는 자성 특성을 가졌으며, 실험 후 사용한 MJAC는 자석으로 쉽게 분리할 수 있었다.

### 4. 참고문헌

- Park, J. M., Kim, J. T., Kam, S. K., Lee, M. G., 2014, Removal characteristics of heavy metal ion in aqueous solution by activated carbon synthesized from agricultural waste citrus peel generated in Jeju-do, Proceedings of the Korean Environmental Science Society Conference, 23, 828-832.
- Schwickardi, M., Olejnik, S., Salabas, E. L., Schmidt, W., Schuth, F., 2006, Scalable synthesis of activated carbon with superparamagnetic properties, Chem. Commun., 3987-3989.