

OF3) 생물학적으로 전처리된 염색폐수의 활성탄 흡착에 관한 연구

김선희*, 배준삼, 이기덕, 이상호
상명대학교 환경공학과

1. 서 론

섬유 및 염색가공 산업은 우리나라의 경제발전에 지대하게 이바지해 왔으며 현재에도 수출의 비중이 매우 높고 장래에도 고부가가치를 창출할 수 있을 것으로 전망되므로 경제, 산업적인 관점에서 지속적인 육성이 요구된다.

염색폐수는 염색공정의 다양성으로 인해 많은 종류의 난분해성 오염물질과 color 유발물질을 많이 포함하고 있다. 그러므로 염색폐수를 효율적으로 처리할 수 있는 처리 방법을 선택하여 적용하는 것이 중요하다. 일반적으로 염색공장 폐수는 1차적으로 생물학적 처리방법을 적용한 후 잔류하고 있는 오염물질을 고도산화 처리방법으로 병행하여 처리한다. 하지만 강화된 배출수 허용 농도를 만족시키기 위해서는 오염물질을 제거하기 위한 고도 처리기술의 개발이 필요하다. 활성탄은 비교적 넓은 내부표면적을 갖는 탄소의 집합체로서 물리적, 화학적으로 안정성이 뛰어난 흡착제로 가장 효과적이고 신뢰성이 높아 합성세제, 유기염료등과 같은 폐수의 고도처리에 필수적인 공정이다

따라서 본 연구에서는 두 가지 생물학적 전처리 방법을 거친 처리수의 오염물질을 제거하기 위해 입상활성탄을 적용하여 Batch 실험을 실시하였고, 활성탄의 흡착능력을 평가하였다.

2. 본 론

2.1. 실험재료 및 방법

본 연구에서는 두 가지 시료를 이용하여 실험을 수행하였다. 첫 번째 시료는 선택된 균주를 식제한 생물학적 고정화 담체를 이용한 처리수(I)이고 두 번째 시료는 혐기성 및 호기성 조건을 적용한 유출수(II)를 대상으로 하였다.

실험에 사용된 활성탄은 C사의 활성탄을 표준체를 이용하여 2mm 크기로 체거름 하였다. 체거름 된 활성탄은 탈이온수로 여러 번 세척하고 105℃에서 24시간 건조시켜 수분을 완전히 제거하였다.

대상폐수와 활성탄간의 최적의 온도, 시간, rpm등의 흡착조건을 얻기 위해 Batch 실험을 실시하였으며 도출된 최적 조건을 토대로 활성탄의 주입량(0~10g)을 변화시켜 등온흡착 실험을 실시하였다.

3. 결 론

3.1. 생물학적 고정화 담체를 이용한 처리수(I) 등온흡착 실험

등온흡착실험은 용매와 흡착제간의 흡착능력을 평가하기 위한 기본적인 과정으로 등온 흡착식을 이용하여 흡착의 적용성과 흡착의 강도, 경제적인 실용가능성을 유추할 수 있다. 생물학적 처리수에 대한 활성탄의 흡착특성을 알아보기 위해 C사의 2mm 크기의 활성탄을 이용하여 등온흡착 실험을 수행하였고 Langmuir isotherm과 Freundlich isotherm을 이용하여 단위질량당 흡착된 물질의 양과 평형농도의 관계를 표현하였다. 두 종류의 등온흡착 식 중 선형에 가장 가깝게 표현되는 등온흡착식을 선정하고 활성탄의 적합성과 흡착정도를 비교하였다.

대상시료 I 과 C사의 활성탄을 이용하여 흡착실험 한 결과 시료 I 과 활성탄사이의 흡착 효율과 흡착의 강도의 상관관계는 Langmuir isotherm을 이용하여 나타내는 것이 가장 적합한 것으로 나타났다

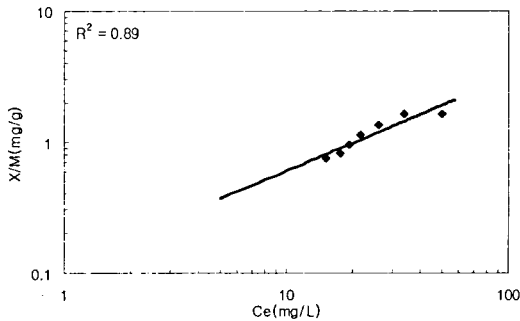


Fig. 1. Freundlich adsorption isotherm by C company activated carbon

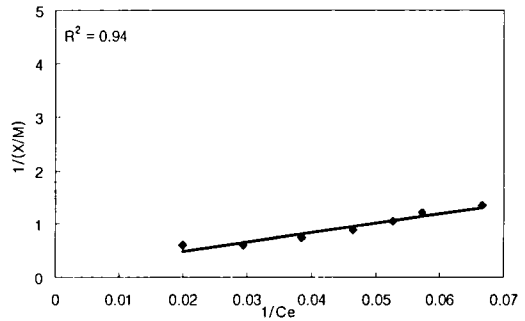


Fig. 2. Langmuir adsorption isotherm by C company activated carbon

3.2. 혐기성 및 호기성 조건을 적용한 유출수(II) 등온흡착 실험

대상시료 II와 C사 활성탄간의 흡착능력을 평가하기 위해 등온흡착실험을 수행하였다.

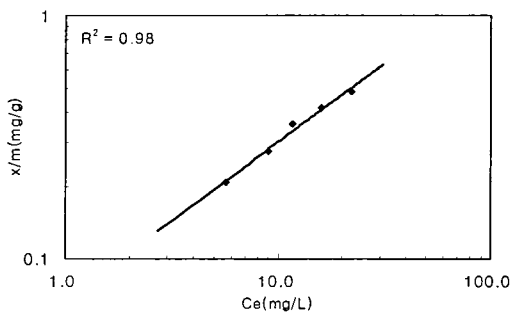


Fig. 3. Freundlich adsorption isotherm by C company activated carbon

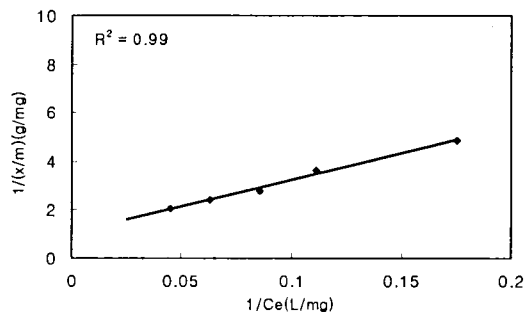


Fig. 4. Langmuir adsorption isotherm by C company activated carbon

C사의 활성탄을 이용하여 등온흡착실험을 수행한 결과 높은 상관관계를 보이며 직선으로 묘사된 Langmuir isotherm이 등온흡착실험을 가장 잘 표현하는 것으로 나타났다. Freundlich isotherm도 비록 직선의 상관관계를 가지고 있지만 R^2 값이 상대적으로 낮게 도출되어 등온흡착실험을 표현하는데 적합하지 않은 것으로 나타났다.

4. 요약

강화된 배출수 허용 농도를 만족시키기고 염색폐수의 적정 처리를 위하여 두 가지 생물학적 처리방법을 거친 처리수에 입상활성탄을 적용하여 흡착의 적용성과 흡착의 강도, 경제적인 실용가능성을 알아보기 위해 Batch 실험을 실시한 결과는 다음과 같다.

활성탄을 흡착공정에 적용하기 전에 수행되는 흡착능력을 평가하는 등온흡착실험을 수행한 결과 대상폐수 I, II과 활성탄의 흡착능력은 Langmuir isotherm을 적용하여 표현하는 것이 가장 적합하다.

참 고 문 헌

- P.K. Malik, (2004) Dye removal from wastewater using activated carbon developed from sawdust: adsorption equilibrium and kinetics, ELSEVIER, B113, pp 81-88.
- 권성현, 강원석, 김인실, 박판욱, 윤영삼, 정복옥, (1997) 수용액에서 입상활성탄에 의한 페놀류의 제거, 한국환경과학회지, 7(4), pp 541-548,
- R.R. Bansode, J.N. Losso, W.E. Marshall, R.M. Rao, R.J. Portier, (2004) Pecla Shell-based granular activated carbon for treatment of chemical oxygen demand (COD) in municipal wastewater, ELSEVIER, 91, pp 129-135.
- Montra Chairat, Saowanee Rattanaphani, JohnB Bremnerl, Vichitr Rattanaphani, (2005) An adsorption and kinetic study of lac dyeing on silk, ELSEVIER, 64, pp 231-241.