

## 폴리카보네이트에 capsule화 시킨 TiO<sub>2</sub> 비드를 이용한 Reactive Blue-4의 광분해

이정철, 장선정, 김문선, 김병우\*  
성균관대학교 화학공학과  
(bwkim@skku.ac.kr\*)

### Photodegradation of a Dye Reactive Blue-4 Using TiO<sub>2</sub> Encapsulated Polycarbonate Beads

Jung-Chul Lee, Seon-Jung Jang, Moon-Sun Kim, Byung-Woo Kim\*  
Department of Chemical Engineering, Sungkyunkwan University  
(bwkim@skku.ac.kr\*)

#### 서론

폐수에 함유된 독성화학물질의 방출은 수질 오염제어에 있어 가장 어려운 문제이며 염색폐수의 경우 더욱 심각하다.[1]

섬유산업에서는 각 공정별로 많은 양의 물을 사용하며 또한 대량의 유기염료, 세제, 킬레이트제, pH조절제 등이 사용되며,[2] 강한 색과 독성을 가지고 있는 염료를 포함한 폐수는 높은 유기물농도와 염색시료의 안전성 때문에 생물학적처리에 의한 제거가 비효율적이며, 화학적 처리는 많은 양의 슬러지를 생산한다는 단점이 있다. 또한 물리적, 화학적, 생물학적 처리는 화학물질과 생체 저항물질의 축적에 의해 2차 오염물질을 생성하게 된다.[2-4]

이러한 문제 때문에 효율적인 방법이 연구되었고 광촉매를 이용한 광분해에 의한 방법이 염료를 제거하는데 유용하다고 알려졌다.[4]

촉매제로서 TiO<sub>2</sub>, ZnO, WO<sub>3</sub>, SnO<sub>2</sub>, ZrO<sub>2</sub>, CeO<sub>2</sub>, CdS, ZnS등이 광산화제로 사용됐지만, TiO<sub>2</sub>가 그중 가장 우수한 촉매제라고 알려졌으며 범용적으로 사용되고 있다.[5]

TiO<sub>2</sub>는 높은 광활성과 화학적으로 안정하지만 회수에 있어서 많은 비용이 소모된다는 단점이 있다.[6]

본 실험에서는 회수의 단점을 보완하기 위해 폴리카보네이트와 TiO<sub>2</sub>를 이용한 비드를 만들어 염료의 한 종류인 reactive blue 4의 분해능력을 평가했으며 비드의 첨가량과 pH의 영향을 비교했다.

#### 본론

비드를 만드는데 사용된 TiO<sub>2</sub>는 P-25(Daegusa GmbH, Germany)를 이용하였고, 폴리카보네이트(삼양사, 3022PJ, Mw : 31,000)와 TiO<sub>2</sub>의 함량비를 9:1로 이용하여 비드를 제조했다.

Fig. 1과 같은 원통형의 구조로 된 pyrex재질의 내부반응기와 acryl재질의 cooling jacket으로 이루어진 반응기에서 광분해 실험을 실시했다.

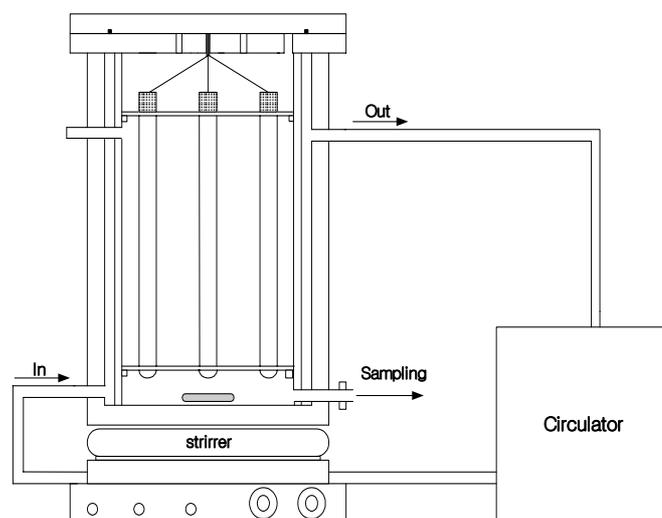


Fig. 1. Schematic diagram of a photoreactor.

반응기의 용량은 1.5 L이며, 반응기에 사용된 UV lamp는 6W의 수은 lamp 4개를 사용했고, 이 lamp의 주 파장은 254nm 이다.

Fig. 2의 구조를 갖는 reactive blue 4를 혼합하여 150mg/l 농도의 수용액을 이용하여 실험했다.

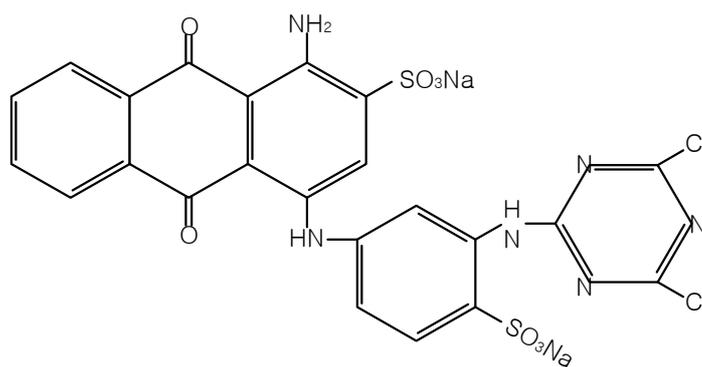


Fig. 2. Chemical structure of Reactive Blue 4

## 결론

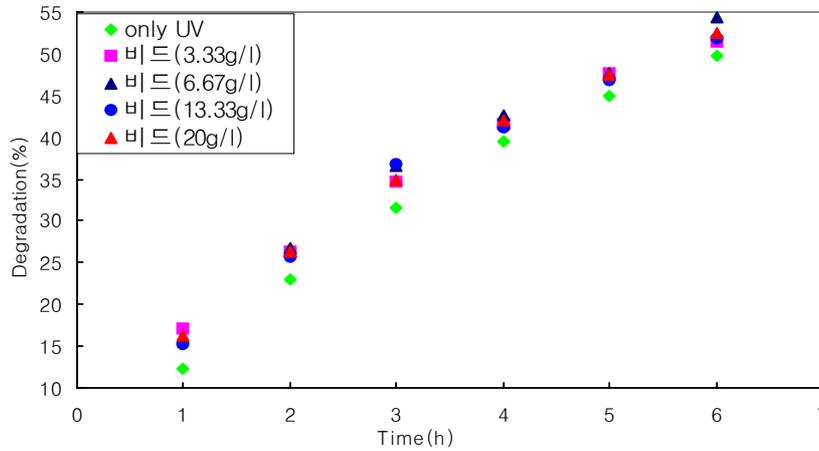


Fig 3. Degradation of a Reactive Blue 4 by amount of bed with  $\text{TiO}_2$  and PC

Fig. 3은 반응 조건에서 비드 첨가량에 따른 reactive blue 4 의 제거효율을 나타낸 것으로 UV만 조사했을 때 보다 제거효율이 높았다.

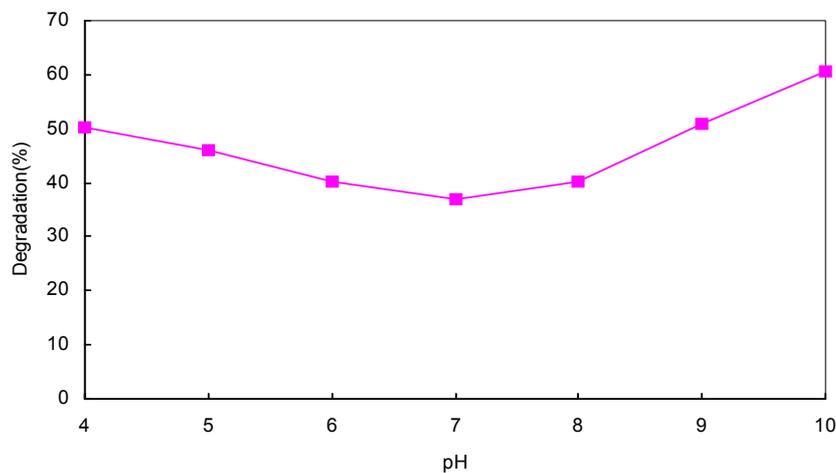


Fig. 4. Degradation of Reactive Blue 4 by pH

Fig. 4는 pH에 따른 제거 효율을 비교한 실험으로써, Fig. 3에서 비드의 첨가량이 6.67g/l일 때 6시간 후의 제거효율이 높아 이 실험에서도 역시 6.67g/l의 비드를 첨가하여 실험을 하였다.

Fig. 4와 같이 비드를 사용한 경우 산성과 염기성상태에서 reactive blue 4 의 제거효율

이 높았으며 중성상태에서 제거효율이 그에 비해 떨어졌다.

### 참고문헌

1. Poullos, I., and Tsachpinis, I.: *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, **74**, 349 (1999)
2. Augugliaro, V., Baiocchi, C., Prevot, A. B., Garcia-Lopez, E., Loddo, V., Malato, S., Marci, G., Palmisano, L., Pazzi, M., and Pramauro, E.: *Chemosphere*, **49**, 1223 (2002)
3. Zielinska, B., Grzechulska, J., and Morawski, A. W.: *J. Photochem. Photobio. A : Chem*, **157**, 65 (2003)
4. Neppolian, B., Choi, H. C. , Sakthivel, S., Arabindoo, B., and Murugesan, V.: *J. Hazar. Materi.*, **B89**, 303 (2002)
5. Neppolian, B., Choi, H. C. , Sakthivel, S., Arabindoo, B., and Murugesan, V.: *Chemosphere.*, **46**, 1173 (2002)
6. Chun, H., Yizhong, W., and Hongxiao, T.: *Appl. Catalysis. B.: Environmental.*, **30**, 277 (2001)