

## PA22) 프탈로시아닌계 안료를 이용한 TO-14의 흡착능력평가

이정세\*, 서정호<sup>1</sup>, 이학성

울산대학교 생명화학공학과, <sup>1</sup>울산과학대학 환경생활화학과

### 1. 서 론

Carboxylic phthalocyanine은 반도체성, 광화학 활성, 생화학 활성 등에 많이 사용되고 있으며, 연료전지, 광전변환 재료 등 유기 반도체 및 에너지 관련 분야, 탈취제 등의 이용에 있어서도 많은 연구가 진행되고 있다. Carboxylic phthalocyanine의 촉매 메카니즘은 metal phthalocyanine의 기질과 배위자 교환에 의해 혼합 착화합물을 형성하며, 중심 금속과 기질 사이에서 전자이동이 일어나 금속이온이 환원됨과 동시에 기질은 산화되고, 반응생성물이 이탈되면, 환원된 금속이온이 다시 공기 중의 산소에 의해 산화되어 원 금속이온으로 되돌아오는 순환반응으로 알려져 있다. 본 연구에서는 가공하기 쉽고, 고 순도의 산화·환원 촉매 기능의 carboxylic phthalocyanine을 제조하여 TO-14의 제거능력의 영향을 평가하였다.

### 2. 재료 및 실험방법

1,2,4-Benzenetricarboxylic anhydride 또는 1,2,4,5-Benzenetetracarboxylic anhydride을 주원료로 사용하고, 금속(Co, Fe)염화물, Urea, 촉매 및 유기용제의 혼합물을 약 200℃에서 6~8시간 반응시켜 Iron octacarboxylic phthalocyanine(Feoapc), cobalt octa carboxylic phthalocyanine(Cooapc), Iron tetracarboxylic phthalocyanine(Fetapc), cobalt tetracarboxylic phthalocyanine(Cotapc)을 배합비와 온도, 반응시간 등을 조절하여 합성하였다. Phthalocyanines는 Rotavapor에 100ml flasker를 끼우고 60℃에서 5시간동안 코팅 시켰다. 코팅 된 일정량의 beads를 유리관에 넣고 휘발성 유기화합물이 39개 혼합된 TO-14를 통과시켜 제거효율을 평가하였다.

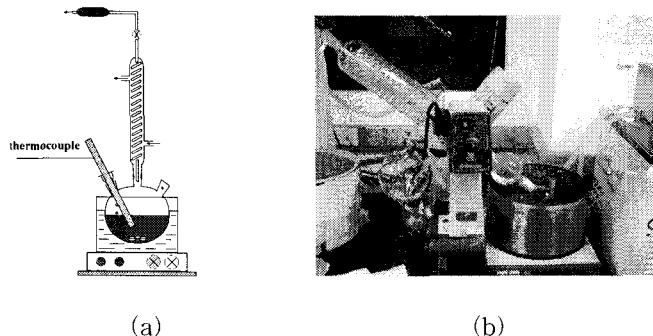


Fig. 1. Device for (a) reaction (b) coating of carboxylic phthalocyanine.

### 3. 결과 및 고찰

합성이 완료된 것을 확인하고자 전자현미경으로 3500배에서 관찰하고, EDS로 표면을 관찰하였더니 table 1에서와 같이 carboxylic group가 많을수록 Co 및 Fe비율이 낮으므로 합성은 정상적으로 이루어짐을 알 수 있었다. 또한 Fig. 2. SEM의 결과를 관찰하였더니 Co 및 Fe가 거의 동일한 경향을 보이고 있다. Rotavapor(RE 111, Buchi)를 이용하여 100ml 비이커에 1mm glass bead, phthalocyanine 및 80ml-methyl alcohol을 혼합한다. 초음파 세척기에 넣고 10분간 초음파를 주사하여 완전히 분산되게 한다. Rotavapor에 100ml flasker를 끼우고 60℃에서 5시간 동안 코팅 시켰다. 그 결과를 아래의 그림과 표로 나타내었다.

Table 1. Coating result of carboxylic phthalocyanine

	Cotapc	Cooapc	Fetapc	Feoapc
Coating Wt.(%)	0.60	3.98	1.66	1.32

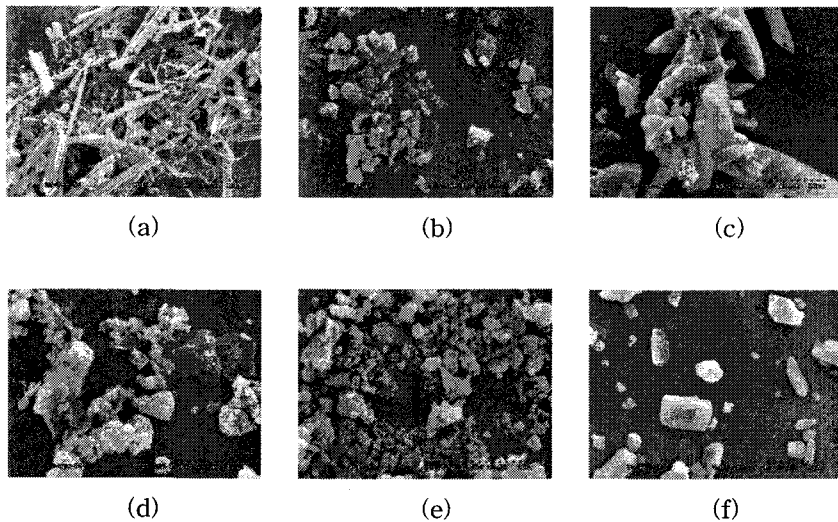


Fig. 2. Scanning electron micrograph of (a) Copc (b) Cotapc (c) Cooapc (d) Fepc (e)Fetapc (f) Feoapc.

Table 2. SEM-EDS result of phthalocyanine

Element	Copc	Cotapc	Cooapc	Fepc	Fetapc	Feoapc
	Wt.(%)	Wt.(%)	Wt.(%)	Wt.(%)	Wt.(%)	Wt.(%)
C K	70.02	46.80	51.96	71.42	60.90	52.84
N K	12.50	28.43	17.17	17.78	11.96	12.92
O K	14.42	22.83	30.59	2.16	25.36	33.80
Cl K	-	-	-	4.43	0.42	-
Co K	3.06	1.94	0.28	-	-	-
Fe K	-	-	-	4.22	1.35	0.45
Totals	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

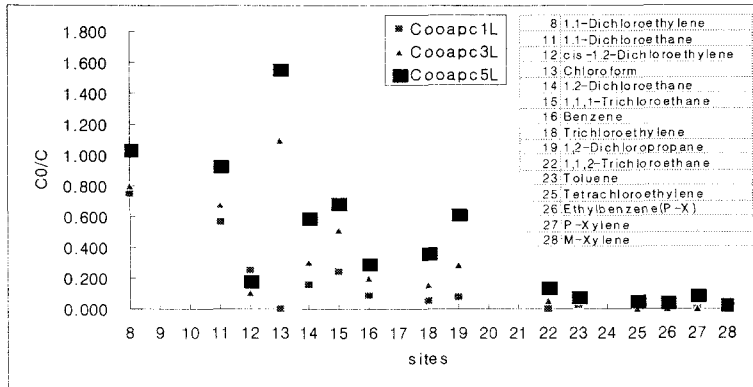


Fig. 3. Removal effect of TO-14 on the phthalocyanine.

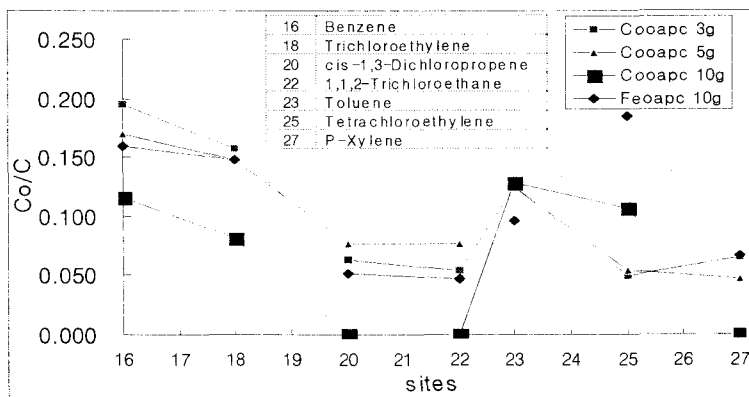


Fig. 4. Removal effect of TO-14 on the phthalocyanine.

#### 4. 요약

Carboxylic phthalocyanine 합성물을 분석한 결과 Copc의 Co가 3.06Wt.(%)에서 Cooapc가 0.28Wt.(%)로 나타난 것으로 보아 carboxylic group이 증가한 것을 알 수 있었으며, Fepc도 같은 결과로 나타났다.

휘발성유기화합물의 제거효율을 분석한 결과 극성이 높은 물질은 쉽게 흡착 되었으며 일부 제거가 되지 않은 물질은 Fig.3, Fig.4에서 보는바와 같이 Feoapc보다는 Cooapc가 제거효율이 높은 것으로 나타났다.

#### 참고 문헌

- F. M. Moser and A. L. Thonas, 1983, The Phthalocyanine 9CRC, Boca Raton, FL 1, 67.
- H. Shirai and T. Yokozeki, 1985, *Fragrance Journal*, 13(3), 83.
- D. Wohrls, G. Krawczyk, 1986, *Makromol.Chem.*, 187, 2535.
- N. Minami, K. Sasaki, 1983, *Kobunshi Ronlmnshu*, 40, 211.