

## 고분자 첨가제에 따른 잉크흡수 특성 변화

김철용, 이명천\*  
 동국대학교 화학공학과  
 (leemc@dongguk.edu\*)

## Change of ink absorption characteristics with polymer additive

chul yong Kim, Myung Cheon Lee\*  
 Dept. of Chemical Engineering, Dongguk University  
 (leemc@dongguk.edu\*)

서론

잉크젯 기록 방식으로 알려진 기록 방식은 인쇄나 사진과 비교해서 손색없는 화상을 얻는 것이 가능하므로, 풀컬러의 화상기록분야에 광범위하게 응용되고 있다. 풀컬러의 화상을 기록하기 위해서는, 잉크 분사량을 증가시킴으로써 해상도의 향상 및 색재현 범위의 확대가 도모되고 있다. 따라서 잉크 분사량에 합당한 잉크 흡수 용량의 증대가 기록시트의 중요한 기술적 과제이고, 내수성, 광택성등과 같은 다양한 특징에 대한 요구를 만족시키는 것이 잉크젯 프린터 기록용 매체에 대한 주요한 목적이다.

실험 재료 및 방법

본 실험에서는 단량체로 Styrene(ST), N-butyl acrylate(BA), Methacrylic acid(MAA), Acryl amide(AAM), Acrylic acid(AA) 등 스티렌과 아크릴계 단량체를 사용하였다.

유화제는 비이온성 유화제 polyoxyethylene oleyl ethers(OA-20), 음이온 유화제 Sodium dodecyl sulfate(SDS), 양이온 유화제 Alkylammonium Acetate(MIGLON-D), 분산제로 poly vinyl alcohol(PVA)를 개시제로는 2,2 Azobis(isobutyronitrile) (AIBN)를 사용하였다. 바인더로는 Poly vinyl alcohol(PVA Aldrich) 안료로는 Alumina sol을 사용하였다.

실험 방법은 단일상 에멀전 중합과 core-shell 구조의 중합을 실시하였다. 단일상 에멀전 중합방법은 반응기 내부 온도를 85℃로 맞춘 후 유화제 일부분과 증류수를 반응기에 투입한다. 반응이 종결 될 때까지 질소 가스를 투입하여 반응기 내부의 분순물들을 제거 한다. 미리 제조해둔 pre-emulsion 일정량(10w%)을 반응기에 첨가하고 150rpm의 속도로 교반해 주면서 30분간 반응한 후 나머지 pre-emulsion의 내용물을 2시간 동안 일정한 속도로 투입해주었다. 이때 교반 속도는 150~250rpm으로 서서히 증가시켜 준다. 마지막으로 pre-emulsion을 모두 투입한 후 잔여 단량체가 모두 중합될 수 있도록 1시간 동안 추가 중합하였다.

core-shell 구조의 중합 방법은 단일상 구조의 중합물에 shell 구조의 단량체(2차 pre-emulsion)를 투입 합성하여 core-shell구조를 나타내었다. 또한, 기초 합성 실험을 위한 반응 조성물을 Table 1 에 나타내었고, 유화 중합 장치를 Figure 1 에 나타내었다.

이후 바인더 PVA, 안료 Alumina sol, 첨가제로 상기 중합물을 이용하여 코팅액을 제조, 용지에 35 $\mu$ m 두께로 코팅하여 잉크젯 용지를 제조 하였다.

제조한 용지에 잉크를 떨어뜨려 잉크 흡수 단면, 잉크의 퍼짐성, 인쇄면의 광학밀도 (optical density), 광택도를 측정하였다.

Table 1. Basic Recipe for Emulsion Polymerization

◆ Initial charge		
Component	Amount(g)	
DI water	35.0	
PVA	2.0	
OA-20	0.5	
AIBN	0.1	

◆ Pre-emulsion		
Component	Amount(g)	
	1st	2nd
H <sub>2</sub> O	73.0	73.0
PVA	5.0	5.0
OA-20	2.0	2.0
AIBN	0.4	0.4
ST	24.5	45.5
BA	45.5	24.5
AA	variable	variable
MAA	variable	variable
AAM	variable	variable

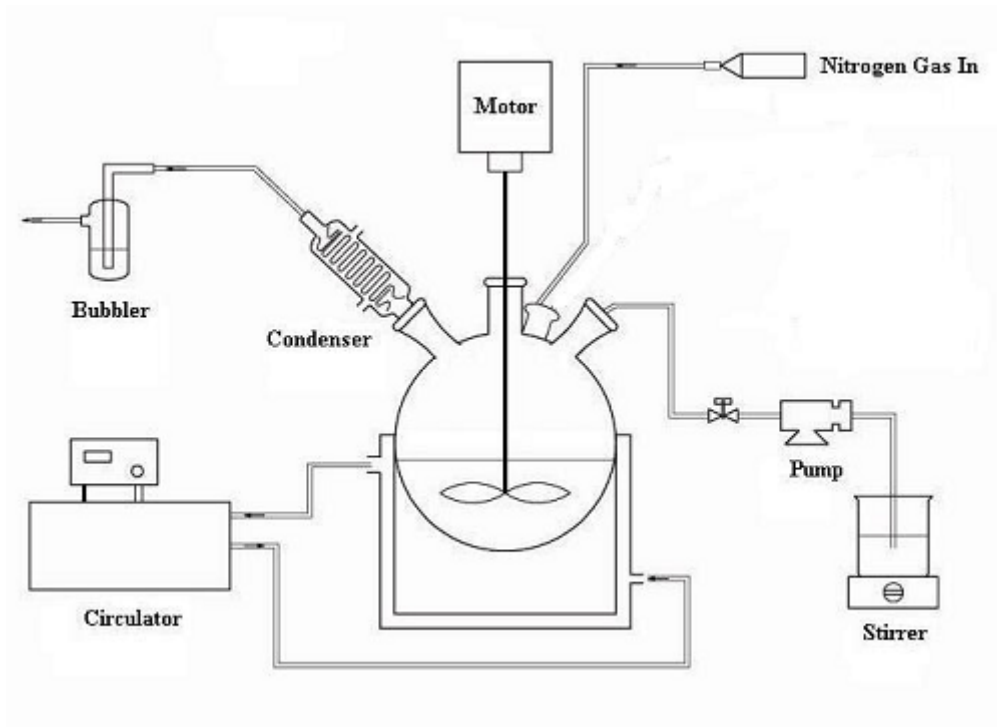


Figure 1. Process equipment for emulsion polymerization

### 결과 및 토론

본 실험에서는 단량체 조성과 구조의 중합조건을 변화시켜 중합물을 얻었고, 바인더와 안료를 혼합하여 코팅액을 제조하였다. 제조된 코팅액을 10mm 두께로 10시간 열풍 건조하여 잉크 방울( $0.5\mu\text{l}$ )을 떨어뜨려 잉크가 흡수되는 모습을 시간별로 촬영하였다. 이때 시간 10sec와 시간 13min 때의 모습을 Figure 2에 나타내었다.

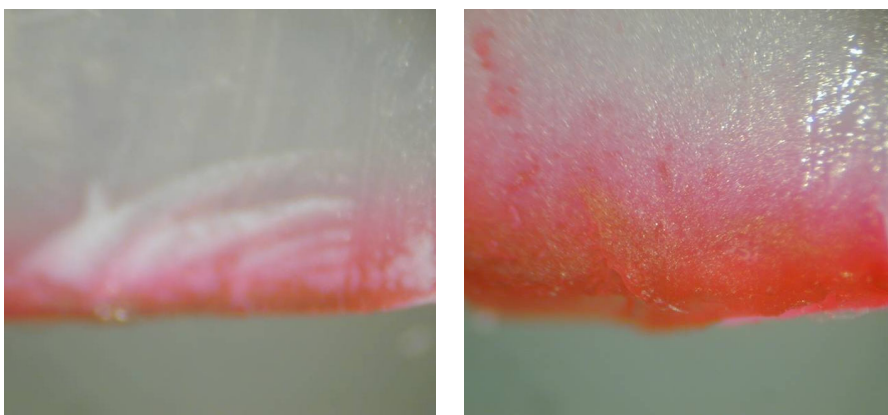


Figure 2. A section of ink-jet recording sheet.

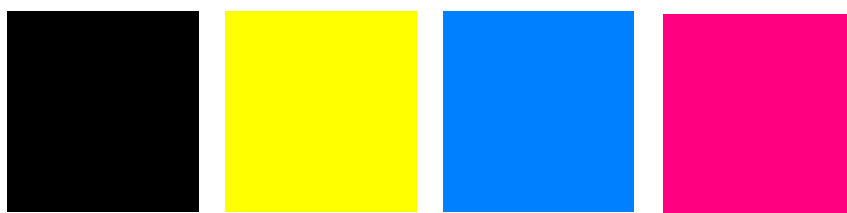


Figure 3. Images of ink-jet printed areas.(black, yellow, magenta, cyan)

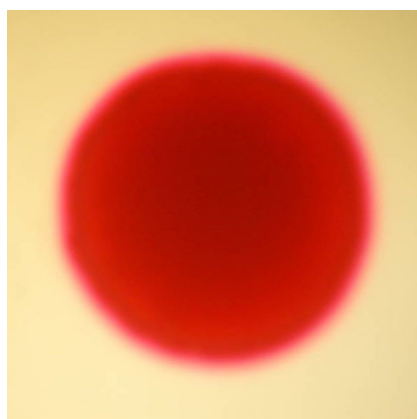


Figure 4. The change of drop size with time.

조성변화에 따른 코팅액을 각각 코팅 용지에  $35\mu\text{m}$  두께로 코팅 후  $60^\circ\text{C}$  30분간 열풍 건조한 후 Figure 3에 보인바와 같이 black, yellow, magenta, cyan의 네 색깔을 인쇄하여 그 특성을 조사하였다. 광학 밀도를 측정된 결과, core-shell 구조와 AAM를 사용한 중합체가 단일상 구조, MMA, 그리고 AA 단량체를 사용한 중합체 보다 광학밀도가 높은 것을 나타내었다. 또한 잉크의 퍼짐성을 측정하기 위해 Figure 4에 는 것과 같이 제조한 잉크젯 용지에 잉크 방울( $0.5\mu\text{l}$ )을 떨어뜨려 잉크가 퍼지는 크기를 시간대 별로 측정하였다.

#### 참고문헌

1. Gilbert, R. G, Emulsion Polymerization, Academic Press, New York (1995).
2. K. Kazuyuki and M. Morita. *Trans. Mater. Res. Soc. Jpn.***26** (2001), p. 925.
3. R. Takahashi and A. Terauchi. *Polymer***42** (2001), p. 5151.
4. Chapman, D.M., Coating structure effects on ink-jet print quality, 1997 Coating Conference, Tappi Press, pp.73-93(1997).