

## 아크릴로니트릴-스티롤-디비닐벤졸계현탁공중합체의 합성에 미치는 몇가지 인자들의 영향

윤수경, 전순진

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《우리는 현실발전의 요구에 맞게 나라의 과학기술을 빨리 발전시켜야 하겠습니까.》

(《김정일선집》 증보판 제11권 134페이지)

이온교환수지합성에서 선차적으로 제기되는 문제는 물리화학적으로 안정하고 여러가지 기능단을 도입하는데 유리하며 기공특성이 좋은 이온교환수지모체를 합성하는것이다.

아크릴로니트릴-스티롤-디비닐벤졸(AN-St-DVB)계현탁공중합체는 립상이온교환수지모체로서의 특성이 좋은것으로 하여 많이 연구되고있다.[3, 4] 그러나 공기분위기에서 그것을 합성하기 위한 연구자료는 발표된것이 적다.[1, 2]

본문에서는 공기분위기에서의 현탁공중합법에 의한 립상이온교환수지모체용 AN-St-DVB계현탁공중합체의 합성에 미치는 몇가지 인자들의 영향을 고찰하였다.

### 실험 방법

기구 및 시약 기구로는 항온조, 교반기, 환류랭각기, 3구플라스크(500mL)를 리용하였으며 시약으로는 아크릴로니트릴(98%), 스티롤, 디비닐벤졸, 벤졸, 아세톤, 과산화벤조일, 젤라틴, 증류수를 리용하였다.

공기분위기에서의 현탁공중합반응 교반기와 환류랭각기가 설치된 3구플라스크를 방온도의 항온조안에 넣고 여기에 젤라틴용액을 180mL 넣었다. 이 용액을 일정한 회전속도로 교반하면서 반응계에 단량체용액(아크릴로니트릴과 스티롤의 혼합액) 40.0g과 디비닐벤졸 1.60g, 과산화벤조일 0.330g, 벤졸 40.0mL를 첨가하여 현탁시킨 다음 온도를 70℃까지 서서히 높이고 70℃에서 6h동안 유지하면서 공중합반응을 진행시켰다. 반응후 생성된 구모양의 현탁공중합체들을 분리하여 아세톤으로 세척하고 건조시켰다.

거듭률과 평균립도 및 립도별함량의 결정 거듭률(%)은 얻어진 AN-St-DVB계현탁공중합체의 총 질량  $m_0$ (g)과 립도가 0.30~1.25mm인 부분의 질량  $m$ (g)을 결정하고 다음식으로 계산하였다.

$$\text{거듭률} = \frac{m}{m_0} \cdot 100$$

평균립도와 립도별함량은 선행연구[1]의 방법으로 결정하였다.

적외선흡수스펙트럼측정 합성한 AN-St-DVB계현탁공중합체를 분말로 만들고 푸리에변환적외선분광기(《FTIR-8101》)에서 KBr법으로 적외선흡수스펙트럼을 측정하였다.

## 실험결과 및 해석

거듭률에 미치는 AN:St(질량비)의 영향 AN:St(질량비)에 따르는 AN-St-DVB계 현탁공중합체(립도 0.30~1.25mm)의 거듭률변화는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 AN:St(질량비)는 립도가 0.30~1.25mm인 AN-St-DVB계 현탁공중합체의 거듭률에 큰 영향을 미치며 AN:St=6:4(질량비)일 때 거듭률이 가장 높다.

립도에 미치는 교반속도의 영향 현탁공중합반응 초기에 형성되는 현탁질의 크기에 따라 생성된 현탁공중합체의 크기가 결정된다. 그러므로 교반속도는 현탁공중합체의 립도에 큰 영향을 미치는 중요한 인자이다.

교반속도에 따르는 AN-St-DVB계 현탁공중합

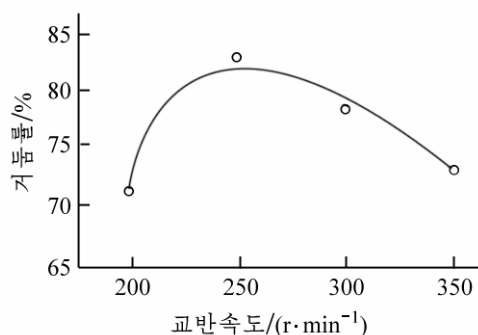


그림 2. 교반속도에 따르는 AN-St-DVB계 현탁공중합체(립도 0.30~1.25mm)의 거듭률변화

AN:St=6:4(질량비), 젤라틴농도 0.12%

립도는 감소한다. 그러나 젤라틴의 농도가 0.12% 이상일 때에는 평균립도의 변화가 매우 작다. 이로부터 젤라틴의 농도가 0.12%이면 분산된 현탁질을 안정하게 보호하는데 충분하다는 것을 알 수 있다.

우와 같은 조건에서 합성한 AN-St-DVB계 현탁공중합체의 립도분포는 표와 같다.

표에서 보는바와 같이 AN:St=6:4(질량비), 교반속도 250r/min, 젤라틴농도 0.12%인 조건에서 합성한 AN-St-DVB계 현탁공중합체에서 립도가 0.30~1.25mm인 부분의 함량은 83.4%

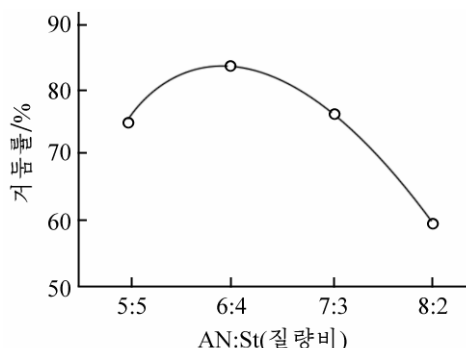


그림 1. AN:St(질량비)에 따르는 AN-St-DVB계 현탁공중합체(립도 0.30~1.25mm)의 거듭률변화

교반속도 250r/min, 젤라틴농도 0.12%

체(립도 0.30~1.25mm)의 거듭률변화는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 립도가 0.30~1.25mm인 AN-St-DVB계 현탁공중합체의 거듭률은 교반속도가 250r/min일 때 가장 높다.

평균립도에 미치는 젤라틴농도의 영향 분산안정제인 젤라틴은 반응초기에 일정한 크기의 현탁질이 안정하게 존재하도록 한다.

젤라틴의 농도에 따르는 AN-St-DVB계 현탁공중합체의 평균립도변화는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 젤라틴의 농도가 증가함에 따라 AN-St-DVB계 현탁공중합체의 평균

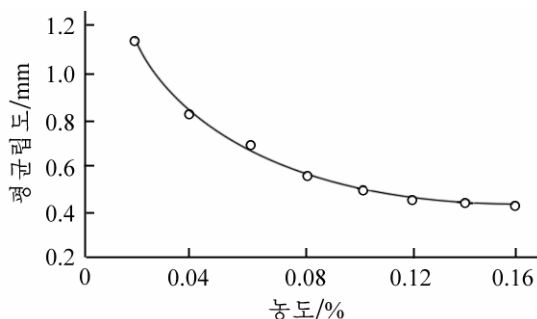


그림 3. 젤라틴의 농도에 따르는 AN-St-DVB계 현탁공중합체의 평균립도변화

AN:St=6:4(질량비), 교반속도 250r/min

이다.

표. AN-St-DVB계현탁공중합체의 립도분포\*

| 립도/mm | 0.3이하 | 0.3~0.6 | 0.6~0.8 | 0.8~1.25 | 1.25이상 |
|-------|-------|---------|---------|----------|--------|
| 합량/%  | 15.9  | 45.3    | 33.7    | 4.4      | 5.6    |

\* AN:St=6:4(질량비), 교반속도 250r/min, 젤라틴농도 0.12%

적외선흡수스펙트르분석 AN:St=6:4(질량비)인 AN-St-DVB계현탁공중합체의 적외선흡수스펙트르는 그림 4와 같다.

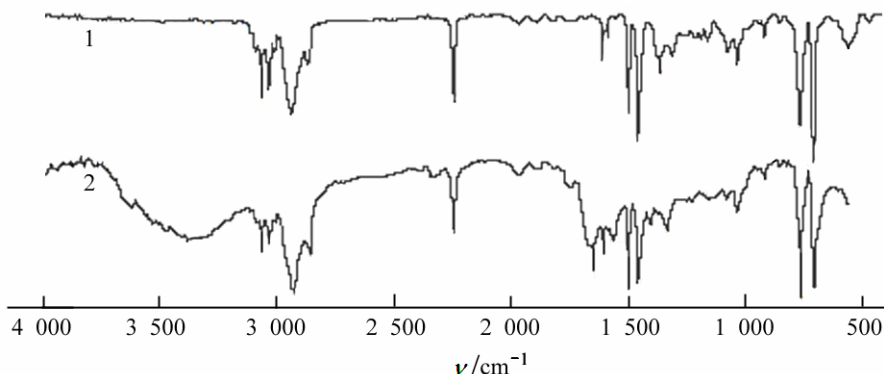


그림 4. AN-St-DVB계현탁공중합체의 적외선흡수스펙트르

1—AN:St=6:4(질량비)인 AN-St-DVB계현탁공중합체, 2—AN-St-DVB계표준공중합체

그림 4에서 보는바와 같이 AN:St=6:4(질량비)인 AN-St-DVB계현탁공중합체의 적외선흡수스펙트르에서 니트릴기에 의한 흡수띠( $\nu_{C\equiv N} = 2\,250/\text{cm}$ )와 비닐기에 의한 흡수띠( $\nu_{CH=CH_2} = 697\sim 775/\text{cm}$ ), 벤졸고리와 결합된 비닐기에 의한 흡수띠( $\nu_{CH=CH_2} = 3\,058\sim 3\,082/\text{cm}$ )는 AN-St-DVB계표준공중합체에 대한 분석결과와 일치한다.

## 맺는 말

공기분위기에서의 AN-St-DVB계현탁공중합체합성에 미치는 몇가지 인자들의 영향을 고찰하였다.

AN:St=6:4(질량비), 교반속도 250r/min, 젤라틴농도 0.12%일 때 립상이온교환수지모체로서의 적합한 립도를 가진 AN-St-DVB계현탁공중합체를 83.4%의 거둬들로 합성할수 있다.

## 참고문헌

- [1] 김일성종합대학학보(자연과학), 47, 7, 58, 주체90(2001).
- [2] 김일성종합대학학보(자연과학), 48, 3, 78, 주체91(2002).
- [3] S. Chauhan; Der Chemica Sinica, 6, 2, 71, 2015.
- [4] A. W. Trochimczuk; Reactive & Functional Polymers, 44, 9, 2000.

## **Influence of Some Factors on Synthesis of Acrylonitrile-Styrene-Divinylbenzene System Suspension Copolymer**

*Yun Su Gyong, Jon Sun Jin*

We considered the influence of some factors on synthesis of acrylonitrile-styrene-divinylbenzene(AN-St-DVB) system suspension copolymer in air.

AN-St-DVB system suspension copolymer synthesized under the conditions of AN:St=6:4(w/w), agitation velocity of 250r/min and gelatin concentration of 0.12% has suitable size for the matrix of granular ion exchange resin.

Key words: AN-St-DVB system suspension copolymer, matrix of granular ion exchange resin