

## 메톡시초산의 합성에 미치는 인자들의 영향

최유성, 김은경

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《농촌에 살초제와 여러가지 농약을 많이 생산하여 보내주기 위한 대책도 세워야 하겠습니다.》(《김정일선집》 증보판 제11권 451페이지)

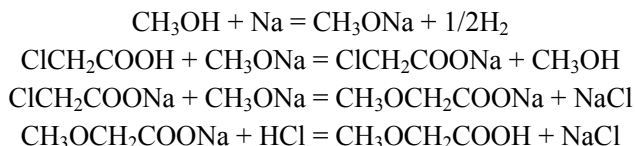
농업부문에서 알곡생산을 늘이기 위하여서는 농약생산을 결정적으로 늘이는것과 함께 효능높은 농약을 우리 식으로, 자체의 실정에 맞게 더 많이 개발하고 생산에 도입하여야 한다.

메톡시초산은 세계적으로 우수한 농약의 하나로 알려져있는 메탈락실의 주요원료이다.[1, 2] 메톡시초산은 메타놀과 모노클로로초산을 높은 온도와 압력에서 작용시켜 만들고 있지만[3] 이 방법은 반응조건을 보장하기가 힘들고 얻어진 메톡시초산의 거둠률도 높지 못하다.

이로부터 우리는 메타놀과 나트륨, 모노클로로초산으로부터 메톡시초산을 합성하기 위한 연구를 진행하고 합리적인 반응조건을 확립하였다.

### 실험 방법

합성반응방정식은 다음과 같다.



교반기와 환류랭각기가 설치된 플라스크에 메타놀을 넣고 잘게 썬 나트륨을 조금씩 첨가한다. 나트륨이 완전히 풀리면 여기에 메타놀에 모노클로로초산을 푼 용액을 조금씩 첨가한다. 모노클로로초산의 메타놀용액을 다 첨가한 다음 반응온도와 시간을 변화시키면서 반응시킨다.

반응이 끝나면 방온도까지 식히고 침전된 소금을 려과한 다음 려액에 염화수소가스를 소금이 더는 생기지 않을 때까지 불어넣고 생긴 소금을 다시 려과한다. 회전증발기로 려액에서 메타놀을 제거하면 메타놀에 포화되였던 소금이 침전되는데 이것을 려과한다. 이 려액을 감압(15mmHg, 99~100°C)증류하여 생성물을 얻는다.

### 실험결과 및 고찰

#### 1) 메톡시초산의 거둠률에 미치는 인자들의 영향

물질량비의 영향 반응온도 50°C, 반응시간 5h일 때 나트륨메틸라트/모노클로로초산의 물질량비에 따르는 거둠률변화는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 물질량비가 증가하는데 따라 생성물의 거둠률은 급격히 증가하다가 물질량비 2.5이상부터는 57.3%로서 거의 변하지 않았다.

따라서 합리적인 물질량비는 2.5이라는것을 알수 있다.

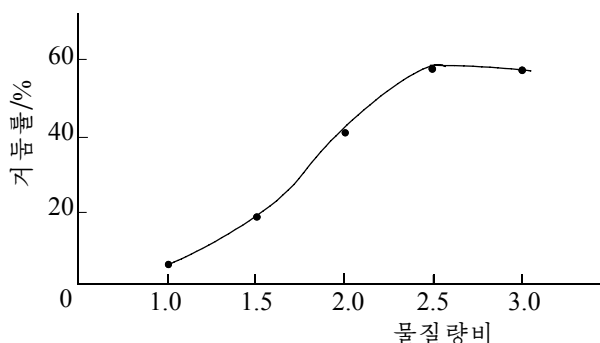


그림 1. 물질량비에 따르는 거둠률변화

반응온도의 영향 반응시간 5h, 물질량비 2.5일 때 반응온도에 따르는 거둠률변화는 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 반응온도가 증가함에 따라 생성물의 거둠률은 증가하다가 70°C이상부터는 거의 변하지 않았다. 그러므로 합리적인 반응온도는 70°C이다.

반응시간의 영향 반응온도 70°C, 물질량비 2.5일 때 반응시간에 따르는 거둠률변화는 그림 3과 같다.

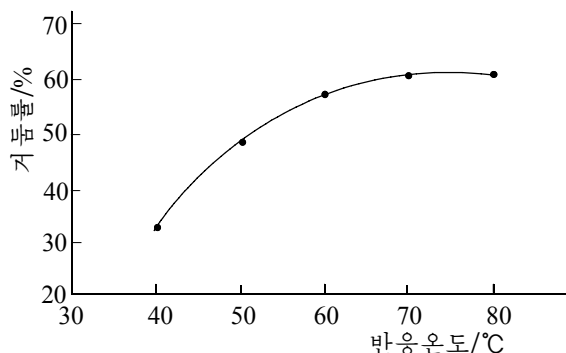


그림 2. 반응온도에 따르는 거둠률변화

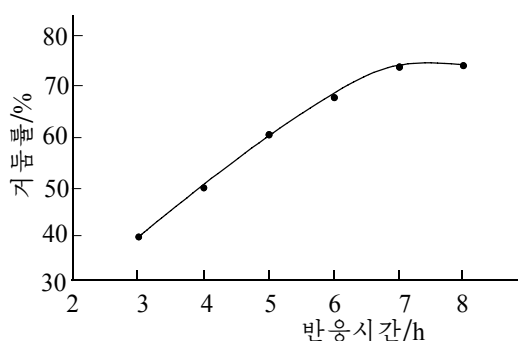


그림 3. 반응시간에 따르는 거둠률변화

그림 3에서 보는바와 같이 반응시간이 경과함에 따라 생성물의 거둠률은 증가하다가 7h이후부터는 일정하다는것을 알수 있다. 따라서 합리적인 반응시간은 7h이다.

## 2) 생성물(메톡시초산)의 분석

끓음점확인 얻어진 생성물의 끓음점을 측정 한데 의하면 203.7°C로서 선행연구[3]결과 (203~204°C)와 일치하였다.

적외선스펙트럼분석 푸리에변환적외선분광기 《Nicolet 6700》에 의한 생성물의 적외선 투과스펙트럼측정결과는 그림 4와 같다.

그림 4에서 보는바와 같이 O-H신축진동은  $3300 \sim 2500 \text{ cm}^{-1}$ 에서, 메틸렌기의 C-H신축진동은  $2938 \text{ cm}^{-1}$ 에서, 메톡시기의 C-H신축진동은  $2828 \text{ cm}^{-1}$ 에서, 카르복실기의 C=O신축진동은  $1738 \text{ cm}^{-1}$ 에서, 에테르의 비대칭 C-O-C신축진동은  $121 \text{ cm}^{-1}$ 에서 나타났다. 이로부터 생성물이 메톡시초산으로서 정확히 합성되었다는것을 알수 있다.

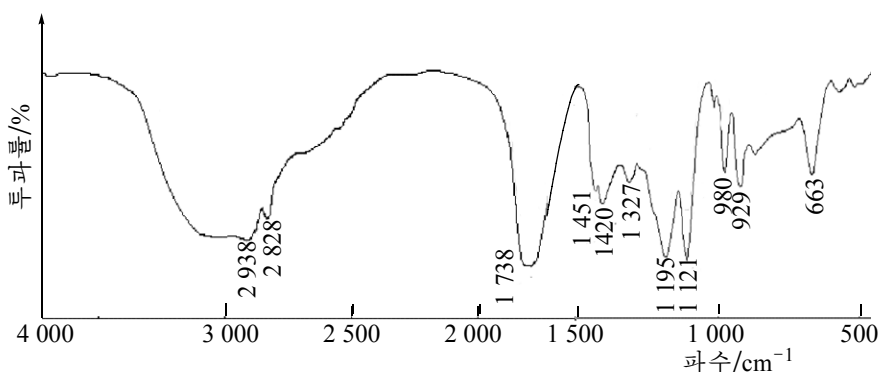


그림 4. 생성물의 IR투과스펙트럼

## 맺는 말

메타놀과 나트륨, 모노클로로초산으로부터 메톡시초산을 합성하고 합리적인 반응 조건을 확립하였다. 결과 나트륨메틸라트/모노클로로초산의 물질량비가 2.5, 반응온도가 70℃, 반응시간이 7h일 때 메톡시초산이 73.6%의 거둬물로 얻어진다.

## 참고 문헌

- [1] R. Keshab et al.; International Journal of Molecular Sciences, **16**, 11750, 2015.
- [2] Yasushi Yamazoe et al.; Food Safety, **3**, 3, 92, 2015.
- [3] Pal Agocs et al.; GB 2221905A, 2008.

주체108(2019)년 10월 5일 원고접수

## Effects of Factors on Synthesis of Methoxyacetic Acid

*Choe Yu Song, Kim Un Gyong*

We synthesized methoxyacetic acid from methanol, sodium and monochloroacetic acid and established the reasonable reaction conditions. When the molar ratio of sodium methylate and monochloroacetic acid is 2.5, the reaction temperature is 70℃ and the reaction time is 7h, the yield of methoxyacetic acid is 73.6%.

Keywords: methoxyacetic acid, synthesis