

## 중화법에 의한 파라핀산화물로부터 지방산란탄의 합성

김복남, 임순종

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《과학기술을 발전시키는것은 나라의 경제를 빨리 발전시키기 위한 중요한 담보입니다.》

(《김정일선집》 증보판 제11권 133페이지)

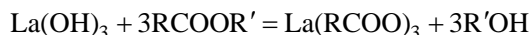
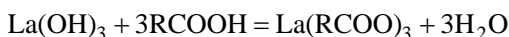
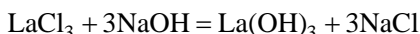
회로류화합물 특히 지방산란탄은 열안정제로서의 우월한 성능과 함께 무독성, 고효율성 등의 좋은 특성을 가지고있는것으로 하여 PVC가공에 널리 리용된다.[2, 3] 지방산란탄합성에는 이온교환법 또는 중화법이 리용되는데 이온교환법은 중화법에 비하여 물소비량이 많고 큰 반응용기가 요구되며 생산성이 낮은 결함이 있다.[1]

우리는 중화법을 리용하여 파라핀산화물로부터 지방산란탄을 합성하기 위한 연구를 하였다.

### 실험 방법

시약으로는  $\text{LaCl}_3$  (99%이상), 파라핀산화물, NaOH용액(분석순), 염산(분석순)을, 기구로는 교반기가 설치된 반응기, 항온조를 리용하였다.

중화법을 리용하여 파라핀산화물로부터 지방산란탄을 합성하는 과정에 일어나는 반응은 다음과 같다.



100g의 파라핀산화물을 그것의 비누화가(140mg/g)에 해당하는 량보다 조금 과잉인 량의  $\text{LaCl}_3$  이 포함되어있는  $\text{LaCl}_3$  용액에 첨가하였다. 일정한 온도의 반응계를 100r/min의 속도로 교반하면서  $\text{La(OH)}_3$  생성에 필요한 량의 NaOH용액을 설정한 시간동안에 적하한 다음 생성된 지방산란탄을 분리하여 60°C의 증류수로 3회 세척하고 건조시켰다.

지방산란탄에서의 란탄함량은 지방산란탄을 700°C에서 작열한 다음 X선형광분석기(《ZSX Primus III+》)로 결정하였으며 적외선흡수스펙트르는 푸리에변환적외선분광기(《Nicolet 6700》)로 측정하였다.

### 실험결과 및 고찰

반응온도의 영향 반응온도에 따르는 지방산란탄에서의 란탄함량변화는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 지방산란탄에서의 란탄함량은 반응온도가 높아짐에 따라 증가하다가 90°C이상에서는 거의나 일정하다. 그러므로 지방산란탄합성에 적합한 반응온도는 90°C이다.

$\text{LaCl}_3$  용액농도의 영향  $\text{LaCl}_3$  용액의 농도에 따르는 지방산란탄에서의 란탄함량변화는 그림 2와 같다.

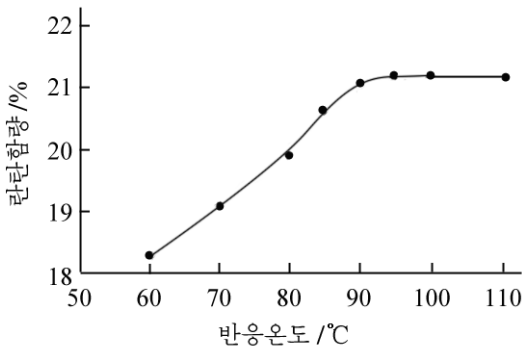


그림 1. 반응온도에 따르는 지방산란탄에서의  
란탄함량변화  
NaOH용액의 농도 5mol/L,  $\text{LaCl}_3$  용액의 농도  
1.5mol/L, 적하시간 60min

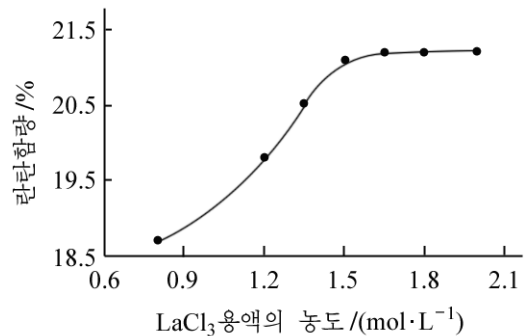


그림 2.  $\text{LaCl}_3$  용액의 농도에 따르는  
지방산란탄에서의 란탄함량변화  
반응온도 90°C, 기타 조건은 그림 1과 같음.

그림 2로부터 지방산란탄합성에 적합한  $\text{LaCl}_3$  용액의 농도는 1.5mol/L라는것을 알 수 있다.

NaOH용액농도의 영향 NaOH용액의 농도에 따르는 지방산란탄에서의 란탄함량변화는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 NaOH용액의 농도가 5mol/L까지 증가함에 따라 지방산란탄에서의 란탄함량은 증가하지만 5mol/L이상의 농도에서는 다시 감소한다. 그것은 NaOH 용액의 농도가 지나치게 높은 경우에는 과잉생성된  $\text{La}(\text{OH})_3$  이 파라핀산화물과 반응하기 전에 침전되기때문이라고 본다. 그러므로 지방산란탄합성에 적합한 NaOH용액의 농도는 5mol/L이다.

적하시간의 영향 NaOH용액의 적하시간에 따르는 지방산란탄에서의 란탄함량변화는 그림 4와 같다.

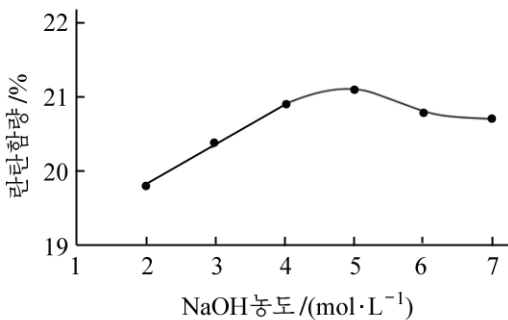


그림 3. NaOH용액의 농도에 따르는  
지방산란탄에서의 란탄함량변화  
반응온도 90°C, 기타 조건은 그림 1과 같음.

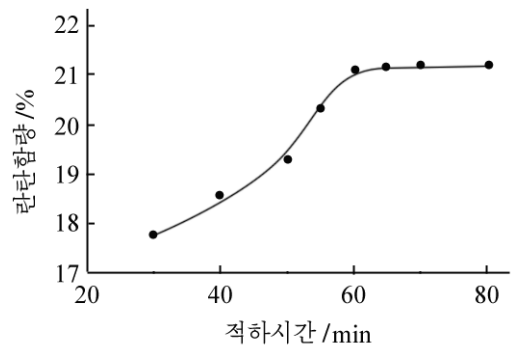


그림 4. NaOH용액의 적하시간에 따르는  
지방산란탄에서의 란탄함량변화  
반응온도 90°C, 기타 조건은 그림 1과 같음.

그림 4에서 보는바와 같이 지방산란탄에서의 란탄함량은 NaOH용액의 적하시간이 60min이상일 때부터 21.3%로 일정해진다. 그것은 적하시간이 짧을 때에도 역시 과잉생성된  $\text{La}(\text{OH})_3$  이 파라핀산화물과 반응하기 전에 침전되기때문이라고 본다. 그러므로 지방산란탄합성에 적합한 5mol/L NaOH용액의 적하시간은 60min이다.

적외선흡수스펙트럼 지방산란탄과 파라핀산화물의 적외선흡수스펙트르는 그림 5와 같다.

그림 5에서 보는바와 같이 스펙트르 1에서는 파라핀산화물의 에스테르기와 관련하여 스펙트르 3에서 나타나는  $1\,179\text{cm}^{-1}$  부근의 흡수띠가 나타나지 않으며 스펙트르 2에서는 그 흡수띠가 작다. 한편 스펙트르 1과 2에서는  $1\,567$ ,  $1\,544\text{cm}^{-1}$  부근에 카르복실기와 관련한 흡수띠가 나타나는데 그 크기는 스펙트르 1에서 더 크다. 이로부터 파라핀산화물속의 지방산뿐아니라 에스테르도 지방산란탄합성반응에 참가하였다는 것을 알 수 있다.

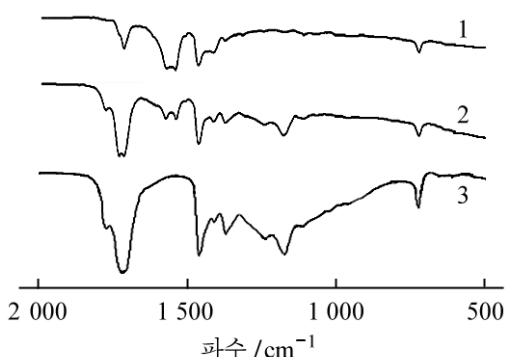


그림 5. 지방산란탄과 파라핀산화물의 적외선흡수스펙트르

1과 2는 파라핀산화물에 NaOH와  $\text{LaCl}_3$ 을 각각 비누화가 또는 산가(68mg/g)에 해당하는 양으로 첨가하여 합성한 지방산란탄, 3-파라핀산화물

## 맺는 말

- 1) 중화법을 리용하여 파라핀산화물로부터 지방산란탄을 합성하는데 적합한 조건은 반응온도  $90^\circ\text{C}$ ,  $\text{LaCl}_3$  용액의 농도  $1.5\text{mol/L}$ , NaOH 용액의 농도  $5\text{mol/L}$ , NaOH용액의 적하시간 60min이다.
- 2) 지방산란탄합성반응에는 파라핀산화물속의 지방산뿐아니라 에스테르도 참가한다.

## 참고 문헌

- [1] 김강일 등; 화학과 화학공학, 6, 13, 주체96(2007).
- [2] Lizhi Zhu et al.; Polymer Degradation and Stability, 133, 399, 2016.
- [3] 刘建平 等; 中国塑料, 17, 11, 65, 2003.

주체110(2021)년 1월 5일 원고접수

## Synthesis of Fatty Acid Lanthanum from Paraffin Oxide by the Neutralization Method

Kim Pok Nam, Im Sun Jong

The suitable conditions for synthesis of fatty acid lanthanum from paraffin oxide by using the neutralization method are as follows: the reaction temperature is  $90^\circ\text{C}$ , the concentration of  $\text{LaCl}_3$  solution is  $1.5\text{mol/L}$ , the concentration of NaOH solution is  $5\text{mol/L}$  and the dropping time of NaOH solution is 60min. The content of lanthanum in fatty acid lanthanum synthesized under these conditions is 21.3%.

Keywords: paraffin oxide, fatty acid lanthanum