

## L-카르니틴염화물의 합성

주윤희, 림정원

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《현시대는 과학과 기술의 시대이며 사회주의경제건설의 성과는 높은 과학기술에 의하여 담보됩니다.》(《김정일선집》 증보판 제15권 305페이지)

L-카르니틴은 강한 흡습성을 가지고있으므로 보통의 조건에서도 취급하기 힘들고 구조변형되기 쉽다.[1, 2] 이러한 불리한 성질을 극복하기 위하여 L-카르니틴을 무기 및 유기산염으로 전환시키고있다.[3]

우리는 선행연구[4]에서와는 달리 염산으로 L-카르니틴염화물을 직접 합성하고 구조를 확정하였다.

### 실험재료 및 방법

시약으로는 염산(36%), L-카르니틴(자체합성, 순도 99.8%), 에틸알콜(순), 아세톤(순)을 리용하였다.

L-카르니틴 8g(0.5mol)을 36% 염산 76mL에 첨가하고 일정한 시간동안 교반한 다음 진공건조시켰다. 이것을 70mL의 에틸알콜로 추출하고 러파한 다음 러액을 10mL정도 될 때까지 농축시키고 L-카르니틴염화물이 침전될 때까지 아세톤 120mL를 첨가하였다.

침전된 L-카르니틴염화물을 러파하고 이소프로필알콜에서 재결정화하여 순수한 L-카르니틴염화물을 얻었다. 이때 거뭇물은 76%이다.

### 실험결과 및 해석

물질량비와 염산농도의 영향 반응시간 1h, 반응온도 20°C의 조건에서 반응물들의 물질량

표 1. 반응물들의 물질량비와 염산농도에 따르는  
L-카르니틴염화물의 거뭇물변화(%)

물질량비	염산농도/%				
	16	22	26	32	36
1.0	34.4±0.5	39.3±0.4	48.4±0.2	56.7±0.6	63.2±0.8
2.0	39.3±0.2	46.7±0.4	54.5±0.6	64.2±0.3	68.4±0.5
3.0	43.9±0.4	55.8±0.5	66.4±0.5	71.2±0.4	74.8±0.6
4.0	46.2±0.3	58.6±0.3	68.6±0.6	72.8±0.4	76.5±0.2
5.0	50.3±0.6	59.4±0.6	69.2±0.8	74.2±0.7	76.6±0.3

비와 염산의 농도에 따르는 L-카르니틴염화물의 거뭇물변화는 표 1과 같다.

표 1에서 보는바와 같이 염산 농도가 짙어질 때 거뭇물은 급격히 증가하며 물질량비 4.0~5.0, 염산농도 32~36%에서 70%이상이다. 그러나 염산농도가 짙을 때에는 물질량비가 커짐에 따라 거뭇물이

크게 변화되지 않는다. 그것은 염산농도가 일정하므로 반응매질의 pH가 변하지 않기 때문이다.

반응온도와 반응시간의 영향 물질량비 4.0, 염산농도 36%의 조건에서 반응온도와 반응시간에 따르는 L-카르니틴염화물의 거둬들변화는 표 2와 같다.

표 2에서 보는바와 같이 반응시간 60min, 반응온도 30~40°C에서 L-카르니틴염화물의 거둬들은 76%이상이다.

반응온도가 일정할 때 반응시간이 길어짐에 따라 거둬들은 천천히 증가하며 60min에서 최대로 되고 그 이상에서는 크게 변하지 않는다.

또한 반응시간이 일정할 때 반응온도가 높아짐에 따라 생성물의 거둬들은 크게 변하지 않으며 50°C이상에서는 감소한다. 이것은 50°C이상에서는 염화수소가 기체로 되어 날아나기때문이다.

실험결과로부터 반응시간 60min, 반응온도 30°C, 염산농도 36%, 물질량비 4.0인 조건에서 L-카르니틴염화물의 거둬들을 76%이상으로 높일수 있다는것을 알수 있다.

L-카르니틴염화물의 분리정제 및 확인 합성한 L-카르니틴염화물을 진공상태에서 건조시킨 다음 에틸알콜로 추출하고 려과하였다. 이 용액을 농축시키고 아세톤으로 L-카르니틴염화물을 침전시켰다. 침전된 L-카르니틴염화물을 려과한 후 다시 이소프로필알콜용액에서 재결정화하여 순수한 L-카르니틴염화물을 얻었다.

L-카르니틴염화물의 녹음점은 138°C(138~139°C[3])이고 2% 수용액의 선팅도는  $[\alpha]_D^{20} = -30.1^\circ$ 로서 선행연구결과[3](-30.1°)와 일치하였다.

L-카르니틴염화물의 순도는 얇은층크로마토그래프로 확인하였다. 고정상 실리카겔 G, 전개판크기 4cm×12cm, 현색제 요드, 전개용매 n-부타놀 : 초산 : 물=6 : 2 : 2의 조건에서  $R_f$ 값은 0.33으로서 L-카르니틴(0.34)에 비하여 작으며 1개의 단일점이 얻어졌다.

합성한 L-카르니틴염화물의 적외선흡수스펙트르는 그림과 같다.

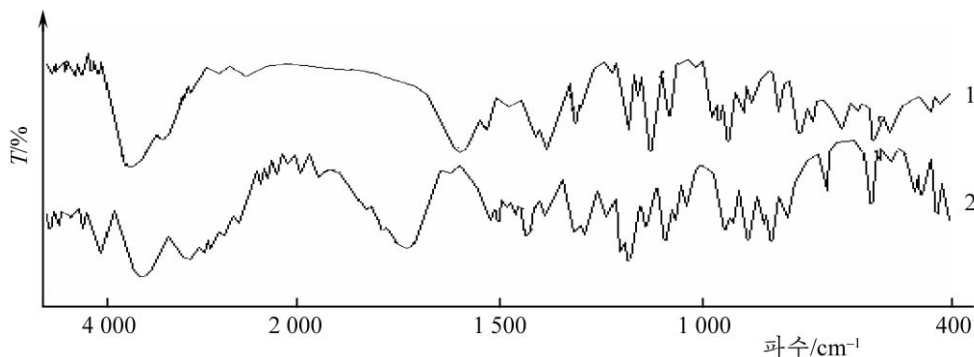


그림. L-카르니틴염화물의 적외선흡수스펙트르  
1-L-카르니틴, 2-L-카르니틴염화물

그림에서 보는바와 같이 두 물질에서는 카르복실기에 대한 흡수띠에서 차이난다.

카르복실기는 L-카르니틴에서는 음이온상태로 존재하고 L-카르니틴염화물에서는 해리되지 않은 상태로 존재한다. 즉 L-카르니틴이 L-카르니틴염화물로 전환되면서 음이온상태의 카르복실기에 해당하는  $1\,580\text{cm}^{-1}$ 에서의 강한 흡수가 없어지고  $1\,724\text{cm}^{-1}$ 에서 카르복실기에 해당하는 흡수가 새로 나타났다. 이것은 L-카르니틴이 정확히 L-카르니틴염화물로 넘어갔다는것을 보여준다.

## 맺 는 말

염산매질을 리용하는 L-카르니틴염화물합성의 합리적조건은 염산농도 36%, 물질량비 (L-카르니틴 : 염화수소) 4.0, 반응온도  $40^{\circ}\text{C}$ , 반응시간 60min이다.

합성한 L-카르니틴염화물의 녹음점  $138^{\circ}\text{C}$ , 선광도  $[\alpha]_D^{20} = -30.1^{\circ}$ 이며 적외선흡수스펙트럼에서 L-카르니틴염화물의 카르복실기에 해당하는 흡수는  $1\,724$ ,  $1\,190\text{cm}^{-1}$ 에서 새롭게 나타난다.

## 참 고 문 헌

- [1] P. Jain Rajendra et al.; Tetrahedron Letters, 42, 27, 4437, 2001.
- [2] A. Ratriyanto et al.; Asian-Australian Journal of Animal Science, 22, 10, 1461, 2009.
- [3] Buechner Thomas et al.; US 20120059189A1, 2012.
- [4] Vincenzo Lannella et al.; US 4933490, 1990.

주체104(2015)년 7월 5일 원고접수

## Synthesis of L-Carnitine Chloride

*Ju Yun Hui, Rim Jong Won*

We established the synthetic method of L-carnitine chloride using HCl.

The reasonable conditions are as follows: concentration of HCl is 36%, molar ratio (L-carnitine:hydrogen chloride) is 4.0~5.0, reaction temperature is  $40^{\circ}\text{C}$  and reaction time is 60min.

We confirmed the structure of L-carnitine chloride by melting point, optical rotation and IR spectrum analysis.

Key words: L-carnitine, L-carnitine chloride, synthesis