

열분해법에 의한 질화탄소의 합성

강철준, 조창남

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《새 세기 산업혁명은 본질에 있어서 과학기술혁명이며 첨단돌파에 경제강국건설의 지름길이 있습니다. 우주를 정복한 위성과학자들처럼 최첨단돌파전을 힘있게 벌려 나라의 전반적과학기술을 하루빨리 세계적수준에 올려세워야 합니다.》

첨단과학기술분야와 인민경제발전에서 초경질재료가 가지는 의의와 역할은 날을 따라 높아지고있다.

질화탄소는 금강석과 비슷한 굳기를 가진것으로 하여 세계적으로 주목을 끌고있는데 [1-3] 열전도성과 내마모성, 내부식성, 광학적 및 촉매적활성 등 우수한 특성으로 하여 β - Si_3N_4 보다 더 우수한 재료[4, 5]로 인정되고있다.

우리는 티오시안산염을 낮은 온도에서 열분해하는 방법으로 질화탄소막을 제조하고 질화탄소의 제조에 미치는 첨가제의 영향을 고찰하였다.

실험 방법

기구로는 석영관, 전자천평, 항온건조로, 질소분배, 가스관(직경 4mm), 크로멜-알루멜 열전대, 도가니, X선회절분석기(《Rigaku Miniflex》)를, 시약으로는 티오시안산칼리움(KSCN, 분석순), 염화아연(화학순), 질산, 염산을 리용하였다.

티오시안산칼리움과 염화아연을 일정한 량 취하여 도가니에 넣고 항온건조로(110℃)에서 8h동안 건조시켰다. 시료를 풀고루 섞어 붓드에 채운 다음 석영관에 넣고 질소분배와 련결된 가스관을 석영관의 한쪽과 련결하여 질소를 일정한 시간동안 흘려보내면서 가열기의 온도를 높였다. 시료를 400~600℃에서 5h동안 가열한 후 방온도까지 식히고 석영관에서 꺼내어 20% 질산 및 염산으로 처리한 다음 증류수로 7회이상 세척하고 건조시켰다.

X선회절분석으로 생성물의 구조를 확정하였다.

실험결과 및 해석

첨가제의 영향 염화아연의 첨가량에 따르는 생성물의 XRD도형은 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 염화아연의 첨가량이 많아짐에 따라 α - C_3N_4 의 회절봉우리들이 더 명백해지지만 세기는 약해진다는것을 알수 있다.

따라서 염화아연의 최적첨가량은 0.5g정도 즉 $\text{KSCN} : \text{ZnCl}_2$ (질량비)=1 : 0.05정도이라는것을 알수 있다.

소결온도의 영향 소결온도에 따르는 생성물의 XRD도형은 그림 2와 같다.

그림 2에서 보는바와 같이 소결온도가 450℃이상일 때 α - C_3N_4 의 회절봉우리들이 나

타나기 시작하며 온도가 높아짐에 따라 그 세기는 더욱 세진다는것을 알수 있다. 또한 600℃ 이상에서는 다른 회절봉우리들이 나타나는데 이것은 이 온도에서 부반응생성물이 형성되기때문이다.

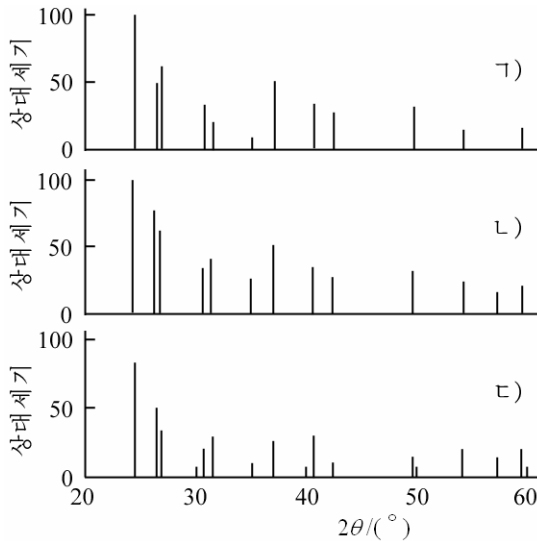


그림 1. 염화아연의 첨가량에 따르는
생성물의 XRD도형
ㄱ)–ㄷ)는 염화아연의 첨가량이 각각
0.2, 0.5, 0.7g인 경우

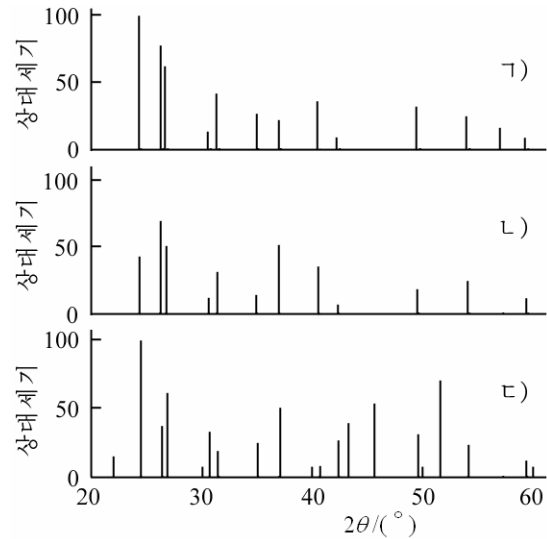


그림 2. 소결온도에 따르는
생성물의 XRD도형
ㄱ)–ㄷ)는 소결온도가 각각
450, 550, 600℃인 경우

따라서 소결온도를 550℃근방으로 조절하는것이 합리적이다.

맺 는 말

티오시안산칼리움에 염화아연을 KSCN : ZnCl₂(질량비)=1 : 0.05 되게 첨가하고 550℃에서 열분해시켜 α-C₃N₄을 합성하였다.

참 고 문 헌

- [1] Junying Hao et al.; Materials Science and Engineering, A 408, 297, 2005.
- [2] E. Marino et al.; Diamond and Related Materials, 14, 1120, 2005.
- [3] A. Champi et al.; Brazilian Journal of Physics, 36, 6, 462, 2006.
- [4] Arne Thomas et al.; Journal of Materials Chemistry, 18, 4893, 2008.
- [5] 董帆, CN 102247877A, 2011.

Synthesis of Carbon Nitride by Pyrolysis Method

Kang Chol Jun, Jo Chang Nam

We synthesized the α -C₃N₄ by pyrolyzing the mixture of potassium thiocyanate and zinc chloride(1 : 0.05) at 550°C.

Key words: carbon nitride, synthesis, pyrolysis