

이수소린산알루미늄의 합성에 미치는 인자들의 영향

장진혁, 윤준

경애하는 최고령도자 김정은동지께서는 다음과 같이 말씀하시였다.

《철광산들의 생산능력을 확장하고 전극, 합금철, 내화물생산기지를 튼튼히 꾸려 금속공업의 물질기술적토대를 더욱 강화하여야 합니다.》

현재 내화물분야에서는 부정형내화물에 대한 연구가 많이 진행되고있으며 이에 따라 전기로, 정련납비, 중간쇠물납비 등이 일체식내화재료로 안붙임되고있다.

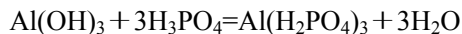
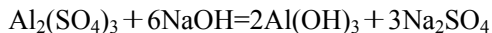
일체식내화재료개발에서 절실하게 제기되는것은 결합제문제를 옳게 해결하는것이다.

일체식내화재료에 리용되는 결합제들로는 알루미늄아세멘트, 린산염, 류산염, 물유리, 마이크로실리카겔 등이 있는데 1 500℃의 높은 온도에서도 자기의 결합세기를 그대로 유지하는것은 린산염결합제로 알려져있다.[1-3] 특히 린산알루미늄결합제는 각종 산화물과 반응하여 물질립자사이의 결합점결성과 경화성을 높이는 성질을 가지고있다.

우리는 수산화알루미늄과 린산을 리용하여 이수소린산알루미늄을 합성하고 여러 가지 인자들의 영향을 고찰하였다.

실험 방법

시약으로는 $Al_2(SO_4)_3$ (분석순), H_3PO_4 (99%), NaF(분석순), 1mol/L NaOH를 리용하였다. 합성반응식은 다음과 같다.



류산알루미늄에 1mol/L NaOH를 pH가 5~6이 될 때까지 첨가한다. 침전물을 수류뿔프로 흡인려과하고 건조시켜 수산화알루미늄고체를 얻는다. 수산화알루미늄과 린산을 플라스크에 넣고 가열하면서 일정한 시간동안 교반한다. 얻은 이수소린산알루미늄을 려과, 세척 및 건조시키고 평량하여 생성물을 결정한다.

실험결과 및 고찰

린산농도의 영향 반응온도 100℃, 수산화알루미늄과 린산의 물질량비 1 : 3, 반응시간 2h 일 때 린산농도에 따르는 이수소린산알루미늄의 생성률변화는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 린산농도가 짙어짐에 따라 이수소린산알루미늄의 생성률은 증가하다가 60%이상에서는 거의 변하지 않았다. 따라서 린산의 농도를 60%로 정하였다.

물질량비의 영향 반응온도 100℃, 반응시간 2h, 린산농도 60%일 때 수산화알루미늄과 린산의 물질량비에 따르는 이수소린산알루미늄의 생성률변화는 그림 2와 같다.

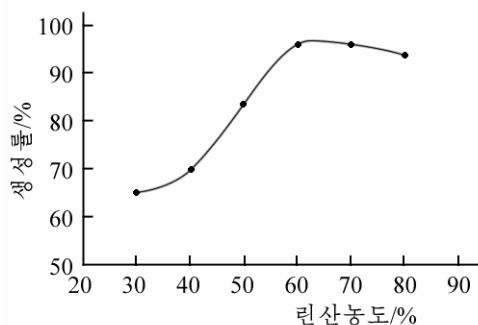


그림 1. 린산의 농도에 따르는 이수소린산알루미늄의 생성률변화

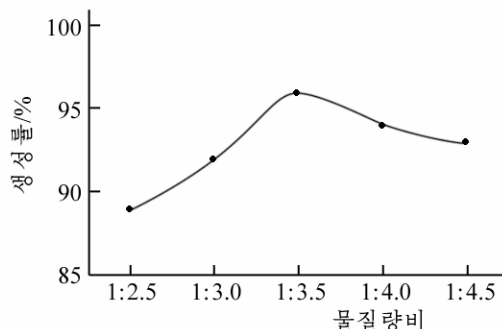


그림 2. 물질량비에 따르는 이수소린산알루미늄의 생성률변화

그림 2에서 보는바와 같이 물질량비가 증가함에 따라 이수소린산알루미늄의 생성률은 증가하다가 1 : 3.5에서 최대이며 그 이상에서는 감소하였다. 그것은 용액속에 린산이온 함량이 너무 높으면 분해되어 생긴 알루미늄양이온이 린산알루미늄(AlPO_4)형태로 침전 되기때문이다. 이로부터 물질량비를 1 : 3.5로 정하였다.

반응온도의 영향 수산화알루미늄과 린산의 물질량비 1 : 3.5, 반응시간 2h, 린산농도 60% 일 때 반응온도에 따르는 이수소린산알루미늄의 생성률변화는 그림 3과 같다.

그림 3에서 보는바와 같이 온도가 높아짐에 따라 이수소린산알루미늄의 생성률이 높아지다가 100℃이상에서는 거의 변하지 않았다. 이로부터 반응온도를 100℃로 정하였다.

반응시간의 영향 수산화알루미늄과 린산의 물질량비 1 : 3.5, 반응온도 100℃, 린산농도 60%일 때 반응시간에 따르는 이수소린산알루미늄의 생성률변화는 그림 4와 같다.

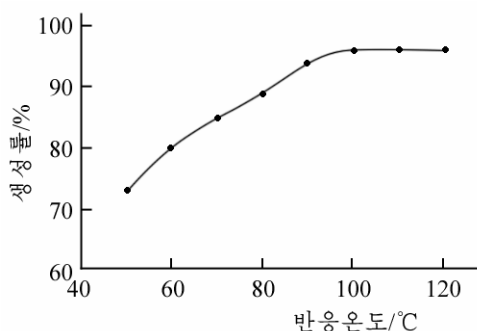


그림 3. 반응온도에 따르는 이수소린산알루미늄의 생성률변화

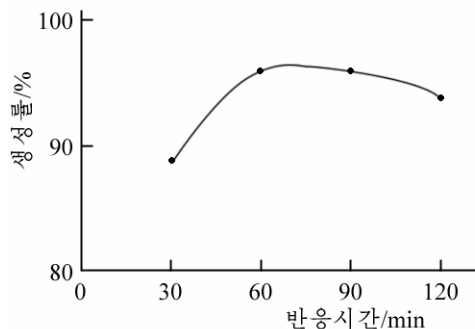


그림 4. 반응시간에 따르는 이수소린산알루미늄의 생성률변화

그림 4에서 보는바와 같이 반응시간이 길어짐에 따라 이수소린산알루미늄의 생성률은 증가하다가 1h후에는 감소하였다. 이것은 반응시간이 길어짐에 따라 가용성염인 이수소린산알루미늄이 불용성염인 린산알루미늄형태로 전환되면서 다시 침전되기때문이다. 이로부터 반응시간을 1h로 정하였다.

맺는 말

수산화알루미늄과 린산으로부터 이수소린산알루미늄을 합성하기 위한 최적조건은 린산농도 60%, 물질량비 1 : 3.5, 반응온도 100℃, 반응시간 1h이다. 이때 이수소린산알루미늄의 생성률은 96%이다.

참 고 문 헌

- [1] G. E. Henry et al.; WO 2007/077267 A3, 2007.
- [2] Youngchao Ko et al.; Ceramics International, 28, 805, 2002.
- [3] S. Hoshii et al.; J. Mater. Sci. Lett., 19, 2, 169, 2010.

주제108(2019)년 7월 5일 원고접수

Effect of Factors on Synthesis of Aluminium Dihydrogenphosphate

Jang Jin Hyok, Yun Jun

We prepared aluminium dihydrogenphosphate by using aluminium hydroxide and phosphoric acid and considered the effect of factors.

The yield of aluminium dihydrogenphosphate is 96%, when the concentration of phosphoric acid is 60%, the molar ratio of aluminium hydroxide and phosphoric acid is 1 : 3.5, the reaction temperature is 100°C and the reaction time is 1h.

Key words: aluminium dihydrogenphosphate, binder, synthesis