

## 린회석에 의한 먹이용린산칼시움제조방법

윤진혁, 김광민

지금 널리 리용되는 먹이용린산칼시움은 린산과 수산화칼시움용액을 작용시켜 만들고 있다.

린회석은 그자체가 린산칼시움이지만 풀림성이 낮고 많은 량의 불소가 포함되어있는 것으로 하여 그대로는 먹이용린산칼시움으로 리용할수 없다. 그런데 린회석으로부터 직접 먹이용린산칼시움을 제조한다면 린산과 탄산칼시움을 리용할 때보다 제조원가를 줄일수 있다.

론문에서는 린회석정광으로부터 먹이용린산칼시움을 제조하기 위한 한가지 방법을 제기하였다.

### 1. 린광석에 작용시키는 린산의 량에 따르는 린산칼시움의 풀림성

린회석정광에 린산을 작용시킬 때 반응온도와 CaO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, H<sub>2</sub>O의 량적관계에 따라 생성물들이 달라진다. 반응온도가 25, 80℃일 때 CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-H<sub>2</sub>O계의 등온선도는 그림 1, 2와 같다.[1]

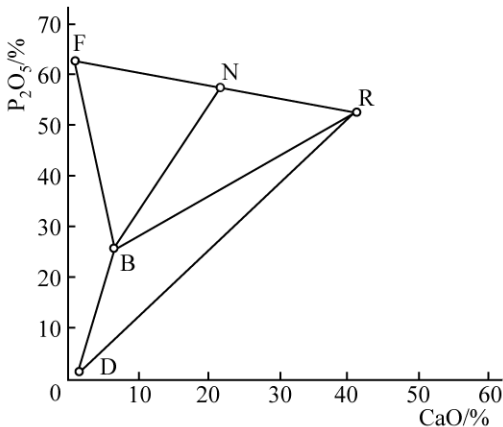


그림 1. 25℃에서 CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-H<sub>2</sub>O계의 등온선도

FNB-Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O, RBD-CaHPO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O,  
NBR-Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O+CaHPO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O

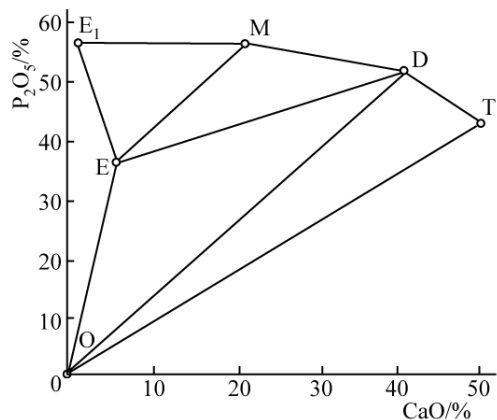
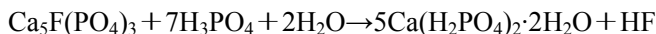


그림 2. 80℃에서 CaO-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>-H<sub>2</sub>O계의 등온선도

E1EM-Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O, MED-Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O+  
+CaHPO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O, EOD-CaHPO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O,  
DOT-CaHPO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O+Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O

그림 1, 2에서 보는바와 같이 반응온도와 CaO, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>의 량에 따라 생성되는 CaHPO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O와 Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O들의 량이 차이 나는데 먹이용린산칼시움으로서는 Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O가 많이 포함되어있을수록 풀림성이 좋고 질이 좋은것으로 평가한다.

반응산물속에  $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 와  $\text{CaHPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 가 위주로 되도록 하기 위해서는 순린회석과 린산을 각이한 물질량비(1 : 2~1 : 7)로 반응시키면서 반응온도를 80℃정도로 보장해 주어야 한다.



$\text{P}_2\text{O}_5$ 함량이 31%인 린회석정광과 85% 린산을 80℃에서 위의 물질량비에 맞게 반응시킬 때 생기는 린산칼시움염의 물풀림성과 0.1mol/L 염산풀림성은 표 1과 같다.

표 1. 린산과 린정광량에 따르는 린산염의 물풀림성과 염산풀림성

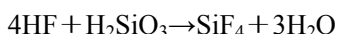
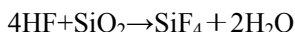
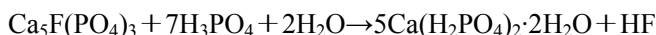
린산/g	린정광/g	물풀림성/%	염산풀림성/%
34.5	100	31	56
63.3	100	46	69
92.1	100	68	81
120.9	100	82	86

반응산물은 통풍이 잘되는 조건에서 1d간 건조시켰다.

표 1에서 보는바와 같이 80℃에서 85% 린산과  $\text{P}_2\text{O}_5$ 함량 31%인 린정광을 질량비(0.3 : 1~1.2 : 1)로 반응시키면 얻어진 린산칼시움염들의 물 및 0.1mol/L 염산풀림성은 각각 31, 56%로부터 82, 86%까지 높아진다. 여기서 난용성잔사는 린회석정광에 들어있던 불순물들이다.

## 2. 린회석정광에 작용시키는 린산의 온도에 따르는 불소제거효과

린회석정광에 린산을 작용시킬 때 반응온도를 80~110℃로 높이면 HF,  $\text{SiF}_4$ 이 기체상태로 날아나면서 대부분의 불소가 증발하게 된다.



우리는 가열한 린산을 린회석에 작용시킨다면 선행연구[2-4]에서 제기한 회전로나 고압분무장치가 없어도 반응온도를 80℃이상으로 높여 불소를 제거할수 있다고 보았다. 이때 85% 린산과  $\text{P}_2\text{O}_5$ 함량이 31%인 린회석정광의 량은 생성된 린산칼시움염들의 물풀림성과 0.1mol/L 염산풀림성을 고려하여 0.9 : 1의 질량비로 반응시켰다. 그리고 20~80℃ 린산을 린회석정광분말과 혼합교반하면서 불소를 제거하였다. 다음 각이한 온도에서 시료를 충분히 건조시키고 시료속의 불소를 측정한 결과는 표 2와 같다.

표 2. 린산의 온도에 따르는 린산칼시움속의 불소량

린산의 온도/℃	초기불소량/%	반응후 불소량/%	불소제거률/%
20	2.2	0.63	71.36
30	"	0.42	80.90
40	"	0.22	90.00
50	"	0.17	92.27
60	"	0.10	95.45
70	"	0.06	97.27
80	"	0.06	97.27

표 2에서 보는바와 같이 린회석정광과 반응시키는 린산의 온도를 20℃로부터 80℃로 높이면 불소제거률은 71.36%로부터 97.27%까지 높아진다.

### 3. 린산칼시움의 건조온도에 따르는 린산칼시움의 풀림성

린산과 린회석정광을 반응시켜 얻은 린산칼시움을 건조시킬 때 온도를 높이면 린산칼시움에 포함된 결정수가 분리되면서 린산칼시움의 물풀림성이 낮아져 제품의 질에 영향을 미친다.

표 3. 건조온도에 따르는  
린산칼시움의 물풀림성

건조온도/℃	물풀림성/%
20	68
70	68
120	53
170	49
220	46
300	42

60℃에서 85% 린산과  $P_2O_5$  함량이 31%인 린회석정광을 0.9 : 1의 질량비로 반응시켜 얻어진 린산칼시움을 각이한 온도에서 건조시키면서 그 풀림성을 측정한 결과는 표 3과 같다.

표 3에서 보는바와 같이 린산칼시움의 건조온도는 제품의 물풀림성에 큰 영향을 미친다. 그러므로 먹이용린산칼시움생산에서는 건조온도를 70℃로 하여야 한다.

우의 실험결과에 기초하여 우리가 제조한 먹이용린산칼시움의 기술적지표는 표 4와 같다.

표 4. 제조한 먹이용린산칼시움의 기술적지표(%)

No.	지표	제품	국규 3653-1990		
			1급	2급	3급
1	풀림성 린(P)	15.24	15.00	14.00	13.00
2	칼시움(Ca)	24	24	24	24
3	불소(F)	0.10	0.10	0.18	0.20
4	비소(As)	흔적	0.000 2	0.001 0	0.005 0
5	수분( $H_2O$ )	14	15	20	22

표 4에서 보는바와 같이 우리가 제조한 먹이용린산칼시움의 기술적지표는 1급에 도달한다.

### 맺 는 말

1) 80℃에서 85% 린산과  $P_2O_5$  함량 31%인 린회석정광을 질량비(0.3 : 1~1.2 : 1)로 반응시킬 때 생성되는 린산칼시움염들의 물 및 0.1mol/L 염산풀림성은 각각 31, 56%로부터 82, 86%까지 높아진다.

2) 반응시키는 린산의 온도를 20℃부터 80℃로 높일 때 불소제거률은 71.36%에서 97.27%까지 높아진다.

3) 먹이용린산칼시움생산에서는 건조온도를 70℃로 하여야 한다.

## 참 고 문 헌

- [1] 박성협; 린비료생산, 공업출판사, 17~120, 1991.
- [2] 李进; CN 200810044582.8, 2008.9
- [3] 郝虎; CN 01107216.4, 2001.8
- [4] 李光明; CN 01108797.8, 2003.3

주체103(2014)년 12월 5일 원고접수

## **The Manufacturing Method of Calcium Phosphate for Feed from Apatite**

*Yun Jin Hyok, Kim Kwang Min*

We considered the factors influencing its quality, when we make calcium phosphate for feed from apatite concentrate directly.

We rationally set up quantity and temperature of phosphoric acid which act on apatite concentrate, and the dryness temperature of calcium phosphate-a product, and suggested a method to manufacture calcium phosphate for feed.

Key words: apatite, calcium phosphate