

류산에 의한 베릴리움침출에 미치는 몇가지 인자들의 영향

우영남, 김성지, 리철

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

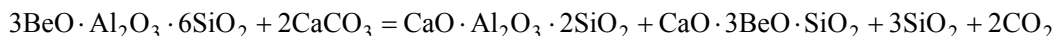
《과학연구기관들과 과학자, 기술자들은 우리 나라의 실정에 맞고 나라의 경제발전에 이바지할수 있는 과학기술적문제를 더 많이 풀어야 하겠습니까.》(《김정일선집》 증보판 제13권 173페이지)

류산에 의한 베릴리움정광으로부터의 베릴리움침출에서 침출률을 높이는것은 공정의 생산성과 제품의 거둢률을 높이기 위한 중요한 방도이다. 베릴리움침출률에는 각이한 인자들이 영향을 미치며 정광의 품위(산화베릴리움함량)와 예비처리조건에 따라 베릴리움침출조건이 변화된다.[3-7]

론문에서는 품위가 6.4%인 베릴리움정광의 용융물을 류산으로 침출할 때 베릴리움침출률에 미치는 몇가지 인자들의 영향을 고찰하고 적합한 침출조건을 논의하였다.

실험 방법

베릴리움정광용융물의 제조 베릴리움정광용융물은 록주석으로부터 얻어진 베릴리움정광($3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$, 품위 6.4%)과 석회석을 2 : 1.3의 물질량비로 혼합하여 1 350~1 500℃에서 용융시킨 다음 냉각시키는 방법으로 제조하였다.



베릴리움정광용융물로부터의 베릴리움침출 베릴리움정광용융물로부터의 베릴리움침출은 립도가 $75\mu\text{m}$ 이하인 베릴리움정광용융물과 탈이온수를 1 : 0.3의 고액비로 반죽하여 30min 동안 방치시킨 다음 90.2% 류산속에 반죽물을 첨가하고 일정한 온도에서 15min동안 20r/min의 속도로 교반한 다음 다시 침출계에 탈이온수를 첨가하고 설정한 온도에서 일정한 시간 동안 침출하였다.

침출찌꺼기의 조성분석 침출찌꺼기의 조성은 선행연구[1, 2]의 방법으로 분석하였다.

베릴리움침출률의 결정 베릴리움침출률(%)은 베릴리움정광용융물속의 베릴리움량에 대한 침출액에서 베릴리움량의 백분률로 결정하였다.

실험결과 및 고찰

류산과 베릴리움정광용융물의 질량비의 영향 류산과 베릴리움정광용융물의 질량비에 따르는 베릴리움침출률의 변화는 그림 1과 같다.

그림 1에서 보는바와 같이 베릴리움침출률은 류산과 베릴리움정광용융물의 질량비가 증가함에 따라 초기에는 선형적으로 증가하지만 1.5 : 1이상에서는 거의나 일정하다. 이로부터 류산과 베릴리움정광용융물의 적합한 질량비는 1.5 : 1이라는것을 알수 있다.

침출온도와 시간의 영향 침출온도와 시간에 따르는 베릴리움침출률의 변화는 그림 2와 같다.

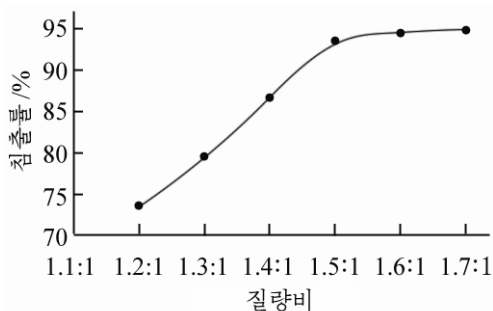


그림 1. 류산과 베릴리움정광용융물의 질량비에 따르는 베릴리움침출률의 변화
침출온도 170℃, 침출시간 90min

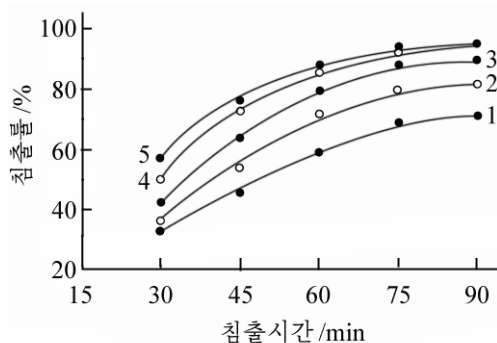


그림 2. 침출온도와 시간에 따르는 베릴리움침출률의 변화
1—5는 침출온도가 각각 110, 130, 150, 170, 190℃인 경우, 류산과 베릴리움정광용융물의 질량비=1.5 : 1

그림 2로부터 침출온도와 시간이 증가함에 따라 베릴리움침출률이 증가하며 침출시간이 90min인 경우에는 침출온도가 170℃일 때와 190℃일 때의 베릴리움침출률이 거의나 같다는것을 알수 있다. 그러므로 적합한 침출온도와 시간은 각각 170℃, 90min이다.

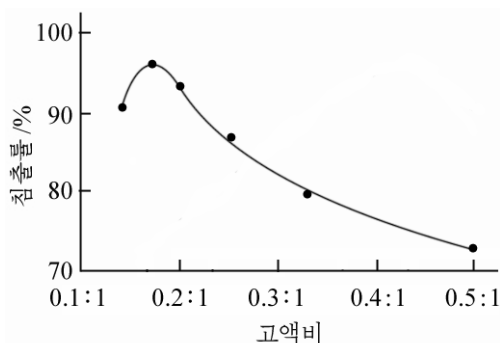


그림 3. 침출계의 고액비에 따르는 베릴리움침출률의 변화
류산과 베릴리움정광용융물의 질량비=1.5 : 1, 기타 조건은 그림 1과 같음.

고액비의 영향 침출계의 고액비에 따르는 베릴리움침출률의 변화는 그림 3과 같다.

그림 3으로부터 고액비가 0.167 : 1 즉 1 : 6일 때 베릴리움침출률은 96%로서 최대값에 도달한다는것을 알수 있다.

침출찌꺼기의 주요원소조성 위에서 결정한 최적조건에서 베릴리움침출을 진행하였을 때 침출찌꺼기의 주요원소조성은 표와 같다.

표로부터 침출찌꺼기속에는 베릴리움이 0.103% (산화베릴리움으로 환산하여 0.286%) 포함되어있다는것을 알수 있다.

표. 침출찌꺼기의 주요원소조성

원소	Be	Al	Si	Fe	Mg	Na	Ca	Cu
함량/%	0.103	2.912	22.726	4.771	1.080	1.409	20.857	0.322

맺 는 말

90.2% 류산에 의한 베릴리움침출의 최적조건은 류산 : 베릴리움정광용융물(질량비)=1.5 : 1, 침출온도 170℃, 침출시간 90min, 침출계의 고액비=1 : 6이며 이 조건에서 베릴리움침출률의 최대값은 96%이다.

참 고 문 헌

- [1] 김일성 종합대학학보(자연과학), 62, 12, 70, 주체105(2016).
- [2] 한영만; 분석화학연구소통보, 2, 25, 주체103(2014).
- [3] Р. А. Беляев; Окись бериллия, Атомиздат, 9~18, 1985.
- [4] 郭新川; 新疆有色金属, 28, 3, 102, 2011.
- [5] 刘柳辉; 稀有金属与硬质合金, 30, 3, 25, 2002.
- [6] 钟景明; 中国铍业, 冶金工业出版社, 100~113, 2015.
- [7] 成泉辉; 中国有色冶金, 36, 6, 24, 2006.

주체109(2020)년 7월 5일 원고접수

Influences of Some Factors on Beryllium Leaching by Sulfuric Acid

U Yong Nam, Kim Song Ji and Ri Chol

We considered the influences of some factors on beryllium leaching from beryllium concentrate by sulfuric acid and found the suitable leaching conditions. The leaching yield of beryllium is 96% under these conditions.

Keywords: beryllium, leaching