

고상 전해법을 이용한 니오디움의 정제에 관한 모델링 (The Modeling for Purification of Neodymium by Solid State Electrotransport)

연순화, 이철경, 장대규
한국자원연구소

Sun-Hwa Yeon, Churl-Kyoung Lee, Dae-Kyu Chang
Korea Institute of Geology, Mining and Materials, Taejon 305-343 Korea

1. 서론

Electrotransport는 주어진 전기장 하에서 용질 원자를 한쪽방향으로 이동시키는 현상으로 금속에 함유되어 있는 불순물을 이동시켜 고순도의 금속을 만드는 데 이용된다. 금속에 전기장을 걸어주면 그속의 용질원자는 전기력에 의해 움직이고 전기열에 의한 원자의 운동에 의해 움직이게 되는데 이 때 주금속의 원소에 비해 침입형 불순물의 이동 속도가 빠르기 때문에 재분포가 일어나게 되며 불순물의 이동에 의해 금속의 상대적인 순도가 증가 하게된다. 이 논문에서는 Electrotransport의 원리를 연구하고, 수치해석을 통하여 금속의 위치와 시간에 따른 농도변화를 예측하여 최대의 정련효과를 얻을 수 있는 공정조건(시간, 온도, 압력)들을 결정하였다.

2. 실험방법

순도99%, 평균입도2mm 정도의 니오디움 입상시편 원료로 하여 직경 0.6-0.8cm, 길이 8-12cm 정도 크기의 시험봉을 진공된 석영관에 넣고 탈가스 처리를 하여 시편을 예비 처리한 후 고상 전해 실험 장치해 전원을 공급한 후 정해진 시간동안 실험을 실시한다.

3. 실험결과

가돌리움내의 불순물의 농도변화는 압력, 반응시간, 온도등의 조건에 의하여 영향을 받는다. 압력은 10^{-3} Pa 정도에서는 외부로부터의 오염으로 불순물의 양이 증가하였고, 10^{-5} Pa 정도가 되어야 정련효과가 나타났다. 또한 원하는 순도를 얻기 위해서는 수백시간의 반응시간이 필요하다. 2×10^5 초의 반응시간에 도달하면 원래 농도의 반으로 감소되는 결과를 얻었고, 온도의 변화에 따라서는 농도 분포가 음극쪽에서는 증가를 양극쪽에서는 감소를 일으키는 결과를 얻을 수 있었다.

4. 참고문헌

- [1] D.T.Peterson and F.A.Schmidt, "Electrotransport of Carbon, Nitrogen and Oxygen in Gadolinium", J.of the Less-Common Metals, voi.29,p321(1972)
- [2] Kang-In Rhee et. al, "A Technology Development for Ultrapurification of Neodymium", KIGAM Research Report, KR-92-2C-1 (1992)
- [3] K.A.Gschneider, Jr.et. al, "The Ultrapurification of Rare Metals IV",J.of the Less-common Metals, vol. 53, p253 (1977)