

SF-P002

## 전자빔 조사를 통한 핑크 투어멀린의 특성 변화

신소라, 서진교, 박종완

한양대학교 신소재공학과

투어멀린은  $XY_3Z_6(Si_6O_{18})(BO_3)_3$  화학 방정식을 가진 광물로써 조성에 따라 alkali 투어멀린, calcic 투어멀린, X-site vacant 투어멀린 등으로 불린다. 투어멀린 특성과 화학성분에 따라 종을 구분하는데, 주된 종들은 엘바이트, 리디코타이트, 드라바이트, 우바이트, 솔이 있다. 일반적으로 적색 투어멀린의 발색 원인은 Mn, Fe 그리고 Cu의 함량에 따라 색상의 차이를 나타낸다. 본 연구에서 우리는 10MeV 에너지와  $1 \times 10^{17} \text{ cm}^{-2}$  조건에서 전자빔을 수행 한 후 투어멀린의 컬러 변화를 관찰하였다. 자외선-가시광선 분광분석결과 모든 시료는 전자빔 조사 후 530 nm의  $Mn^{3+}$  부근의 흡수 peak들이 증가하는 것이 관찰되었다. 이는  $Mn^{2+}$ 에서  $Mn^{3+}$  이동 때문이며,  $Mn^{3+}$ 는 Y-site에서 O(1)H-O(3)H 축에 따라 Jahn-teller 변형으로 안정된 구조를 가지게 된다. 따라서 전자빔 조사 후 적색으로 변하게 되는 것이다. 또한 전자빔 조사 후 컬러가 모두 변했지만 상온에 뒀을 때 변화된 컬러가 원래의 색으로 되돌아가는 현상을 보였다. 이는 전자빔 조사 후 전자가 튕겨져 나가서 불안정한 상태로 존재하고 있다가 상온의 열에 의한 에너지에 통해 다시 안정된 상태로 되돌아오는 결과로 볼 수 있다. 또한 우리는 WD-XRF를 통해 미량의 Mn 원소함량 차이에 따라 전자빔 조사 시 컬러 변화에 미치는 영향에 대해 확인할 수 있었다. 그리고 적외선 분광분석에서는 4,300-4,600  $\text{cm}^{-1}$  사이에 특징적인 밴드들이 관찰되었다.

**Keywords:** 투어멀린, 전자빔,  $Mn^{3+}$

SF-P003

## Effect of Hydrophobic Coating on Silica for Adsorption and Desorption of Chemical Warfare Agent Simulants Under Humid Condition

Eun Ji Park, Youn Kyoung Cho, Dae Han Kim, Myung-Geun Jeong, Young Dok Kim

Department of Chemistry, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

We prepared hydrophobic PDMS-coated porous silica as pre-concentration adsorbent for chemical warfare agents (CWAs). Since CWAs can be harmful to human even with a small amount, detecting low-concentration CWAs has been attracting attention in defense development. Porous silica is one of the promising candidates for CWAs pre-concentration adsorbent since it is thermally stable and its surface area is sufficiently high. A drawback of silica is that adsorption of CWAs can be significantly reduced due to competitive adsorption with water molecule in air since silica is quite hydrophilic. In order to solve this problem, hydrophobic polydimethylsiloxane (PDMS) thin film was deposited on silica. Adsorption and desorption of chemical warfare agent (CWA) simulants (Dimethylmethylphosphonate, DMMP and Dipropylene Glycol Methyl Ether, DPGME) on bare and PDMS-coated silica were studied using temperature programmed desorption (TPD) with and without co-exposing of water vapor. Without exposure of water vapor, desorbed amount of DMMP from PDMS-coated silica was twice larger than that from bare silica. When the samples were exposed to DMMP and water vapor at the same time, no DMMP was desorbed from bare silica due to competitive adsorption with water. On the other hand, desorbed DMMP was detected from PDMS-coated silica with reduced amount compared to that from the sample without water vapor exposure. Adsorption and desorption of DPGME with and without water vapor exposing was also investigated. In case of bare silica, all the adsorbed DPGME was decomposed during the heating process whereas molecular DPGME was observed on PDMS-coated silica. In summary, we showed that hydrophobic PDMS-coating can enhance the adsorption selectivity toward DMMP under humid condition and PDMS-coating also can have positive effect on molecular desorption of DPGME. Therefore we propose PDMS-coated silica could be an adequate adsorbent for CWAs pre-concentration under practical condition.

**Keywords:** Chemical warfare agents (CWAs), polydimethylsiloxane (PDMS)-coating, Pre-concentration, Effect of humidity on adsorption capacity