

Zr-V-M(M:Fe, B, Ga, Y, Al, Mn, Ti, Mo, Ni)계 합금의 게터 특성
 Getter properties of Zr-V-M(M:Fe, B, Ga, Y, Al, Mn, Ti, Mo, Ni)alloys

우셋별, 박제신*†, 서창열*, 김원백*

한국지질자원연구원, *한국지질자원연구원 자원활용소재연구부

(spark@kigam.re.kr†)

게터는 증발형(EG, Evaporation Getter)과 비증발형(NEG, Non-Evaporation Getter)으로 나뉘다 일반적으로 비증발형 게터는 활성화 온도가 높지만 게터증발에 의한 오염이 없다는 장점이 있다 Zr 계 2 원합금인 Zr-Al(St 101)합금은 활성화 온도가 973~1173K 인데, 최근 들어 Zr 계 3 원계 합금인 Zr₅₇V₃₆Fe₇ 조성인 합금(St707)은 활성화온도가 673~773K 로 낮으며, 거의 모든 활성 기체에 대한 뛰어난 흡수특성을 지니고 있는데, 이 합금은 Zr(V_{1-x}Fe_x)₂(0.16≤X≤0.18)의 금속간화합물인 AB₂ 형 Cubic Laves 상과 Hexagonal α-Zr 고용체의 2 상으로 이루어져 있으며, 온도가 증가할수록 Laves 상이 감소하여 분해되는데, 이러한 조직변화가 가스흡수특성과 깊은 관련성이 있다는 보고가 있다 한편 ZrV₂는 안정한 수소화물을 형성하는데, Zr₅₇V₃₆Fe₇ 합금(St707)은 V 를 천이금속인 Fe 로 치환한 것이므로 수소화물의 안정성이 감소한다 즉 Zr(V_{1-x}Fe_x)₂ 에서 X 가 증가할수록 수소화물의 안정성은 더욱 감소한다는 의미이다. 또한 Fe 에 의한 치환은 결정구조의 불안정화를 초래하여 활성화 온도 및 흡수속도에 영향을 미칠 것으로 판단된다

본 연구에서는 시판되고 있는 ST707(SAES 사) Zr₅₇V₃₆Fe₇ 합금에서 Fe 를 M(M:Fe, B, Ga, Y, Al, Mn, Ti, Mo, Ni)으로 대체하여 구조변화 등의 물성변화와 그에 따른 getter 특성인 활성화온도와 수소흡수특성을 조사하였다

현재 Zr₅₇V₃₆M₇ 합금은 진공아크로에서 용해하여 합금화하였고, 수소화물법(HDH)을 이용하여 분말화 하였다 XRD, BET, 산소분석등에 의해 합금분말들의 상변화, 비표면적, 산소함유량등을 조사 하였으며, ASTM-F798 규격에 의거하여 제작된 진공게터의 특성평가 장치를 이용하여 활성화온도와 수소흡수속도를 측정하였다.

이들 합금들의 활성화온도와 수소흡수특성은 다음 표와 같다

표 1. Hydrogen sorption Speeds, final pressures and activation temperatures of Zr₅₇V₃₆M₇ getter alloys

M	Properties	Final Pressure (×10 ⁻⁶ mbar)	Pumping Speed(L/s)	Activation Temp.(K)
	Fe	6.36×10 ⁻⁶	2.31	723
	B	6.02×10 ⁻⁶	2.11	573
	Ga	1.32×10 ⁻⁶	1.55	573
	Y	2.80×10 ⁻⁶	1.09	473
	Al	3.33×10 ⁻⁶	2.69	573
	Mn	5.34×10 ⁻⁶	1.81	573
	Ti	3.66×10 ⁻⁶	3.73	673