

부피법 수소 측정 장비 불확도 개선

조원철, 한상섭*, 배기광, 박주식, 김창희, 강경수
한국에너지기술연구원
(sshah@kier.re.kr*)

금속 수소화물에서 나노 탄소 물질에 이르기까지 다양한 재료를 이용한 수소 저장 물질이 얼마나 많은 양의 수소를 저장할 수 있는지를 제대로 평가하는 것은 매우 중요하다. 수소 저장 물질의 수소 저장량은 저장 물질에 가하는 압력과 온도의 함수이며 이러한 압력, 온도, 반응기의 부피, 그리고 수소 저장 물질의 무게를 매개 변수로 하여 저장량을 측정하는 계산식을 Pressure-Composition-Temperature Curve (PCT선)라고 한다.

하지만 이제까지 발표되어왔던 PCT선은 반응기 온도와 가스 주입을 제어하는 평형 밸브의 열림/닫힘으로 인한 부피 변화분을 고려하지 않아 올바른 PCT선 값을 제공하여 주지 못하였다.

또한 부피법 저장 성능 평가 장치가 제공하는 PCT선의 불확도 인자는 압력, 부피, 그리고 저장 시료의 무게이다. 그런데 부피법 장치마다 가스가 일정한 온도를 유지하면서 존재하고 있는 용기의 부피가 다르고 연구자마다 평형 상태의 정의가 상이한데다가 측정한 시료의 무게 또한 달랐다. 이는 동일한 시료에 대하여 각 연구자마다 서로 상이한 측정값을 발표하도록 하여 시료의 안정성, 실험자의 숙련도, 저장 평가 장치의 신뢰도 등을 두고 많은 논란을 불러왔다.

본 특허는 PCT선을 개선하고 불확도를 계산하였을 뿐만 아니라 높은 불확도를 가지는 PCT선의 결과의 경우 불확도의 주요 인자를 찾아내어 그것의 불확도를 낮추어 PCT선 불확도를 감소시키는 알고리즘도 함께 제안하였다.