

액체 혼합 열역학 이론에 의한 에탄올과 톨루엔 혼합용액의 폭발하한계 예측

하동명*

세명대학교 안전공학과

(hadm@semyung.ac.kr*)

산업현장에서 화재 및 폭발위험을 최소화하기 위해서는 공정의 안전과 최적화 조작이 이루어져야 하는데, 우선 작업 조건하에서 취급물질의 연소특성치 파악이 필요하다. 연소특성은 인화성용제들(석유류 및 알코올류 등)의 취급, 저장, 수송에서 포함되어 있는 잠재 위험성을 평가할 때 고려된다. 여러 연소특성 가운데 폭발한계(explosive limits)는 가연성물질(가스 및 증기)을 다루는 공정 설계 시 고려해야 할 중요한 변수로써, 발화원이 존재할 때 가연성가스와 공기가 혼합하여 일정 농도범위 내에서만 연소가 이루어지는 혼합범위를 말한다. 화재 및 폭발 위험의 견지에서 볼 때 가연성액체나 연료의 취급, 저장, 수송에 있어서 순수성분보다 액체혼합물의 연소 특성에 많은 연구가 필요하다. 순수성분 및 혼합성분의 기체 조성에 대한 폭발한계의 이론적 및 실험적 연구는 어느 정도 이루어지고 있으나, 혼합액체의 경우 증기상(vapor phase)이 아니고 액체상(liquid phase)에서 폭발하한계에 대한 예측 연구는 그렇지 못하다. 따라서 본 연구에서는 액체혼합열역학(liquid mixture thermodynamics)의 개념을 이용하여 가연성혼합용액에서의 폭발하한계를 정량적으로 예측할 수 있는 방법을 제시하고자 한다. 본 연구에서 제시된 방법론을 적용하기 위해 산업현장에서 널리 에탄올과 톨루엔 가연성 혼합용액을 사용하였다. 비이상성용 개념에 의한 예측값과 실험값은 약 0.155vol%의 차이를 보였다.