

금수성(禁水性)-물과의 반응성 시험방법

2017

(Test methods for substances which, in contact with water,
emit flammable gases)

1.0 개요

1.1 목적

이 시험기준은 폐기물이 물과 접촉하여 자연발화 또는 가연성 가스의 발생여부를 관찰하여 유해특성 폐기물의 금수성을 판정하는 방법이다.

1.2 적용범위

1.2.1 이 시험기준은 고상, 반고상 및 액상폐기물의 금수성 판정에 적용한다.

1.2.2 이 시험기준은 폐기물이 물과 반응하지 않을 것이 확실한 경우에는 수행할 필요가 없으며, 폐기물에 포함된 금수성 물질에 대한 잠재적 폭발성에 대한 사전정보를 가지고 있어야 한다.

1.3 간섭물질

"내용 없음"

2.0 용어정의

2.1 가연성가스

금수성 폐기물을 물과 접촉시켰을 때 자연발화 되거나 불꽃을 가까이 했을 때 공기 중에 확산되어 자연발화하거나 착화되는 가스를 의미한다.

3.0 분석기기 및 기구

고상, 반고상 및 액상폐기물이 물과 접촉하여 가연성가스의 발생여부를 관찰하기 위한 물과의 반응성 시험장치는 그림 1과 같다.

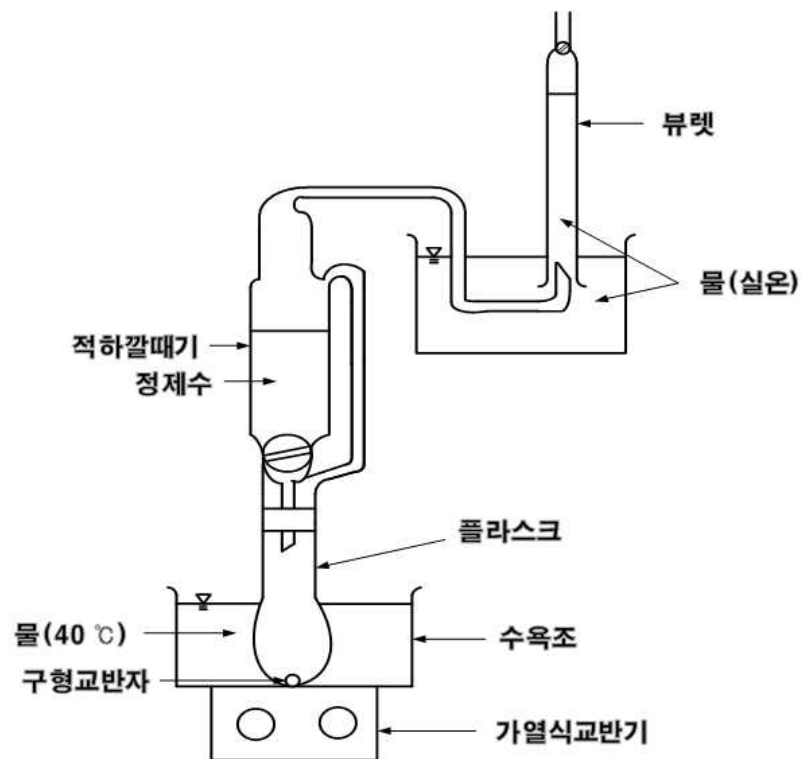


그림 1. 물과의 반응성 시험장치

3.1 가열식 교반기

가열식 교반기는 (0 ~ 100) °C ± 5 °C 범위에서 온도를 일정하게 유지하면서 액상 시험물질을 교반할 수 있는 장치이다.

3.2 적하깔대기

적하깔대기는 금수성 폐기물과 정제수를 일정하게 혼합할 수 있도록 조절 가능한 것(용량 50 mL 이상)으로 유리재질로 된 것을 사용한다.

3.3 플라스크

볼륨플라스크(용량 100 mL)는 정제수와 금수성 폐기물의 반응이 발생하였을 때 열이 발생할 수 있으므로 유리재질로 된 것을 사용한다.

3.4 수욕조

수욕조는 플라스크 내에 금수성 폐기물의 반응성을 높이기 위하여 40℃ 정도의 미열로 가열하기 때문에 내열성이 있는 재질로 된 것(용량 500 mL 이상)을 사용한다.

3.5 뷰렛

뷰렛은 금수성 폐기물과 정제수의 반응시 발생하는 가스를 포집하기 위한 장치로 100 mL ~ 250 mL 용량의 유리재질로 된 것을 사용한다.

3.6 자석교반자

자석교반자는 직경 12 mm의 구형교반자를 사용한다.

4.0 시약 및 표준용액

“내용없음”

5.0 시료채취 및 관리

5.1 폐기물시료 채취 및 관리는 ES 06130.c 시료의 채취에 따른다. 다만 금수성 폐기물 취급에 관한 세부절차는 다음을 따른다.

5.2 시료는 보관용기 개봉 후 바로 시험하여야 한다. 또한 시험은 상온에서 수행한다. 다만, 자연발화성 폐기물의 금수성 시험 시에는 질소충전(nitrogen atmosphere) 하에서 시험을 수행하여야 한다.

6.0 정도보증/정도관리(QA/QC)

6.1 시험의 재현성을 위하여 사전시험은 5회, 물과의 반응성 시험은 3회 반복시험을 수행한다.

6.2 물과의 반응성 시험에서 가스 발생량의 오차가 산술 평균적으로 30 % 이상 차이가 나지 않아야 하며, 시험오차가 30 % 이상 차이나는 경우에는 시료의 혼합과 시험장치를 준비하는 과정을 개선하여 반복시험을 수행한다.

7.0 분석절차

7.1 사전시험

7.1.1 20 ℃의 정제수를 채운 지름 100 mm의 시계접시에 직경 7 cm의 여과지를 올려놓은 후 여과지가 수면에 뜬 상태가 되도록 수량을 조절한다.

7.1.2 소량의 시료(고상의 경우 지름 2 mm, 액상의 경우 약 4 mm³)를 여과지 중앙에 위치시킨 후 발생된 가스의 자연발화 여부를 관찰한다. 가스가 자연발화하지 않는다면 발생되고 있는 가스에 불꽃을 접근하여 착화여부를 관찰한다.

7.1.3 7.1.2의 시험에서 자연발화하지 않는 가스를 발생시킨 경우, 또는 가스발생이 확인되지 않는 경우에는 시료량을 증가시켜(고상의 경우 지름 4 mm, 액상의 경우 약 50 mm³) 7.1.2와 같은 시험을 수행하고 가스발생 및 자연발화 여부를 관찰한다.

가스가 자연발화하지 않는 경우에는 같은 조작을 5회 반복 수행한다.

[주 1] 사전시험에서 발생한 가스가 자연발화 또는 불꽃에 의해 착화된 경우에는 시료를 금수성 폐기물로 판정하고, 물과의 반응성 시험을 수행하지 않아도 무방하다.

7.2 물과의 반응성 시험

7.2.1 사전시험에서 발생한 가스가 자연발화 또는 착화하지 않거나 가스의 발생이 인지되지 않는 경우에는 그림 1의 물과의 반응성 시험장치를 준비하고, 플라스크(용량 100 mL)에 충분한 양의 시료(최대 2 g)를 넣고 40 °C의 수조(water bath)에 담고 그고 적하깔대기(dropping funnel)로부터 40 °C 정제수 50 mL를 신속하게 가한 후 직경 12 mm의 구형교반자 및 교반기를 사용하여 플라스크내부를 교반하면서 뷰렛에 포집된 가스 발생량을 1시간마다 5시간동안 측정한다.

7.2.2 가스의 발생량은 5시간동안 측정된 값 중 가장 큰 값으로 한다.

7.2.3 발생한 가스가 자연발화하는 경우, 착화하는 경우 또는 인화성가스의 발생량이 1시간당 물질 1 kg에 대하여 20 L 이상인 경우에는 금수성 폐기물로 판정한다.

8.0 결과보고

8.1 결과의 해석

물과의 반응성 물질 또는 혼합물은 다음과 같이 3개의 구분 중 하나로 분류하며 구분 1 또는 구분 2에 해당되는 폐기물을 금수성 폐기물로 판정한다.

- a) 구분 1 : 대기 온도에서 물과 격렬하게 반응하여 자연발화 가스를 일으키는 경향이 전반적으로 인정되거나, 대기 온도에서 물과 급속히 반응했을 때의 인화성가스의 발생 속도가 물질 1 kg에 대해 1분간 10 L 이상인 물질 또는 혼합물
- b) 구분 2 : 대기 온도에서 물과 급속히 반응했을 때의 인화성 가스의 최대 발생속도가 1시간당 물질 1 kg에 대해 20 L 이상이며, 구분 1에 해당하지 않는 물질 또는

혼합물

c) 구분 3 : 대기 온도에서 물과 천천히 반응했을 때의 인화성 가스의 최대 발생속도가 1시간당 물질 1 kg에 대해 1 L 이상이며, 구분 1 및 구분 2에 해당하지 않는 물질 또는 혼합물

9.0 참고자료

9.1 Recommendations on the Transport of Dangerous Goods, Test and criteria, “Substances which, in contact with water, emit flammable gases”, 2009, United Nations, New York.

9.2 위험물안전관리에 관한 세부기준(국민안전처고시 제2016-16호), 2006, 국립안전처