

물리적 위험성 분류(2)

한국산업안전공단 화학물질안전보건센터/ 양 정 선

2. 분류방법

(5) 고압가스

① 분류기준

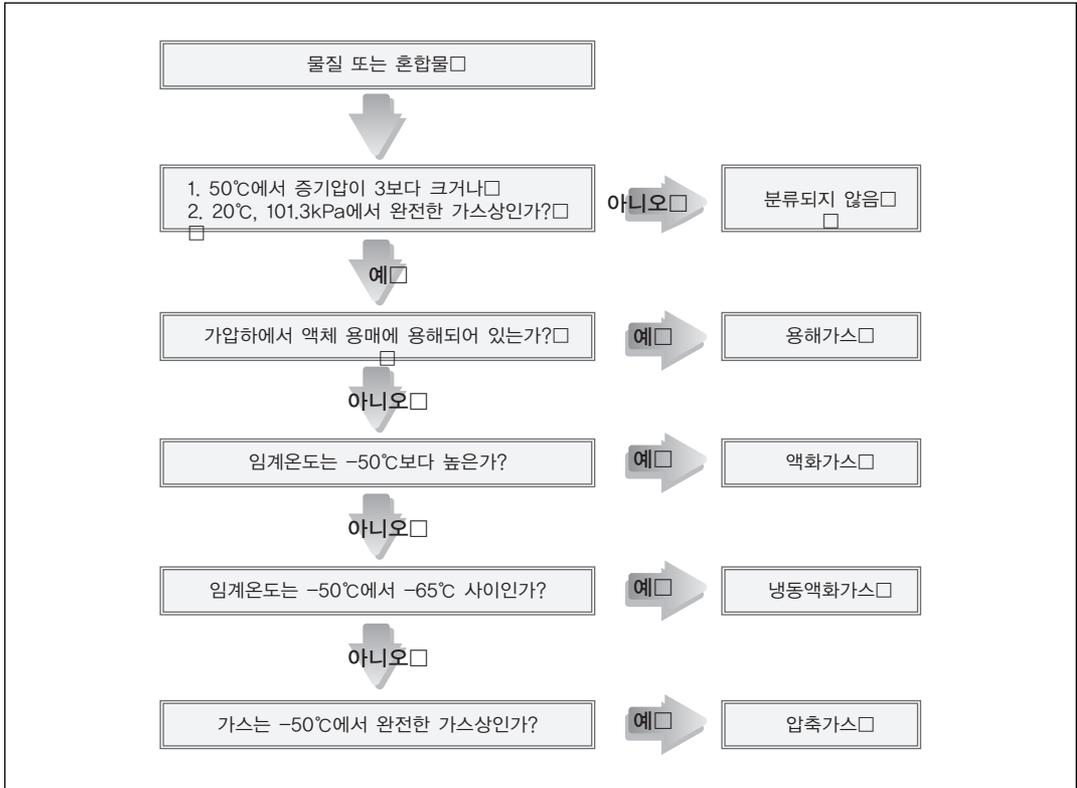
구 분	분류 기준
압축가스	가압하여 용기에 충전했을 때, -50℃에서 완전히 가스 상인 가스 (임계온도 -50℃ 이하의 모든 가스를 포함함)
액화가스	압력 하에서 -50℃를 초과하는 온도에서 부분적으로 액체인 가스
냉동액화가스	용기에 충전한 가스가 낮은 온도 때문에 부분적으로 액체인 가스
용해가스	가압해 용기에 충전한 가스가 액상 용제에 용해된 가스

② 분류방법

㉓ 분류에 필요한 정보

- 50℃에서의 증기압
- 20℃, 표준기압에서의 물리적인 상태
- 임계온도

㉔ 분류 절차



(6) 인화성 액체

① 분류기준

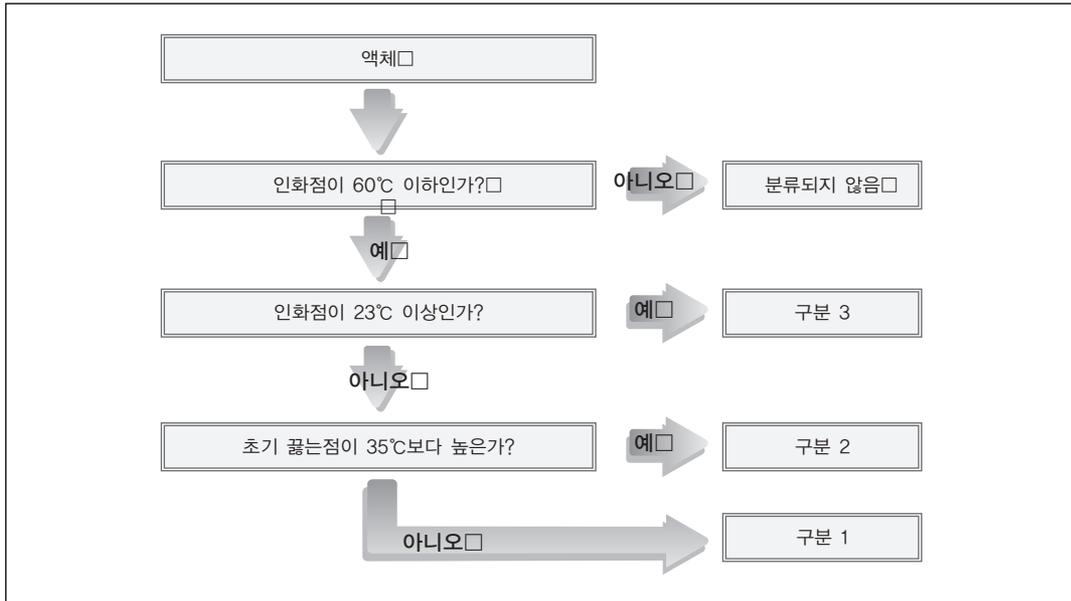
구분	분류 기준
구분 1	인화점이 23°C 미만이고 초기끓는점이 35°C 이하인 경우
구분 2	인화점이 23°C 미만이고 초기끓는점이 35°C를 초과하는 경우
구분 3	인화점이 23°C 이상 60°C 이하인 경우

② 분류방법

- 인화점은 밀폐식 방법으로 구하는 것을

원칙으로 하며, 개방식 방법으로 구한 인화점은 밀폐식으로 구한 값이 없는

등의 특별한 경우에만 이용하여 아래의 절차에 따라 분류한다.



(7) 인화성 고체

① 분류기준

구분	분류 기준
구분 1	① 금속분말 이외의 물질 또는 혼합물인 경우 : 습윤 부분이 연소를 중지시키지 못하고, 연소시간이 45초 미만이거나 연소속도가 2.2mm/초를 초과하는 경우 ② 금속분말 : 연소시간이 5분 이하인 경우
구분 2	① 금속분말 이외의 물질 또는 혼합물인 경우 : 습윤 부분이 4분 이상 연소를 중지시키고, 연소시간이 45초 미만이거나 연소속도가 2.2mm/초를 초과하는 경우 ② 금속분말 : 연소시간이 5분 초과, 10분 이하인 경우

② 분류방법

- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정 기준에서의 N.1 시험방법에 따라 실시된 결과를 근거로 분류기준에 따라 분류한다.
- 분말상, 과립상 또는 페이스트상 물질 또는 혼합물은 연소 시간이 45초 미만 또는 연소 속도가 2.2mm/초를 넘는 경

우 구분 2로 분류한다.

- 금속 또는 금속 합금의 분말은 점화 후 그 반응이 시료 전체에 걸쳐서 10분 이내에 확산하는 경우 인화성 고체로 분류한다.
- 마찰에 의해 점화하는 고체는 명확한 판정 기준이 확립될 때까지 기존의 것(성냥 등)과 유사성을 인정하여 분류한다.

(8) 자기반응성 물질 및 혼합물

① 분류기준

구분	분류 기준
A형	포장된 상태에서 빨리 폭굉 또는 폭연하는 경우
B형	폭발성을 가지며, 포장된 상태에서 빨리 폭굉도 폭연도 하지 않지만, 그 포장물 내에서 열폭발을 일으키는 경향을 가지는 경우
C형	폭발성을 가지며, 포장된 상태에서 폭굉도 폭연도 열폭발도 일으키지 않는 경우
D형	다음의 성질과 상태를 나타내는 경우 ① 폭굉이 부분적이며, 빨리 폭연하지 않고 밀봉 상태에서의 가열에서 격렬한 반응을 일으키지 않음 또는; ② 전혀 폭굉하지 않고, 완만하게 폭연하고, 밀봉 상태에서의 가열에서 격렬한 반응을 일으키지 않음 또는 ; ③ 전혀 폭굉 또는 폭연하지 않고 밀폐상태로 가열하면 중간정도 반응이 일어남
E형	전혀 폭굉도 폭연도 하지 않거나 밀봉 상태에서의 가열에서 반응이 약하거나 없다고 판단되는 경우
F형	공동상태(cavitated state)하에서 폭굉하지 않거나 전혀 폭연하지 않고 밀봉상태에서의 가열에서도 반응이 약하거나 없는 또는 폭발력이 약하거나 없다고 판단되는 경우
G형	실험실 시험에서, 공동상태 하에서 폭굉하지 않거나 전혀 폭연하지 않고, 밀봉상태에서의 가열에서도 반응이 없거나 폭발력이 없다고 판단되는 경우. 다만, 열역학적으로 안정한 (SADT가 50kg의 포장물에서는 60°C에서 75°C 사이) 액체 혼합물의 경우에는 끓는점이 150°C 이상의 희석제로 둔화시키는 것을 조건으로 한다. 혼합물이 열역학적으로 안정하지 않거나 끓는점이 150°C 미만의 희석제로 둔화되고 있는 경우 그 혼합물은 형식 F로 한다.

② 분류방법

㉓ 분류에 제외되는 물질

- 폭발성 물질/화약류
- 산화성 액체 또는 산화성 고체
- 유기과산화물
- 분해열이 300J/g 미만인 물질
- 50kg 포장물의 자기가속분해온도가 75

℃보다 높은 물질

㉔ 분류 절차

- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정 기준에서의 시험계열 A부터 H까지의 시험방법에 따라 실시된 결과를 근거로 분류한다.

시험계열	시험목적
시험계열 A	폭굉의 전파유무를 결정
시험계열 B	포장상태에서 폭굉유무를 결정
시험계열 C	불발연소의 전파유무를 결정
시험계열 D	포장상태에서 빠른 불발연소 유무를 결정
시험계열 E	밀봉상태에서 가열효과를 결정
시험계열 F	폭발력을 결정
시험계열 G	포장상태에서 열폭발 유무를 결정
시험계열 H	자기가속분해온도를 결정

(9) 자연발화성 액체

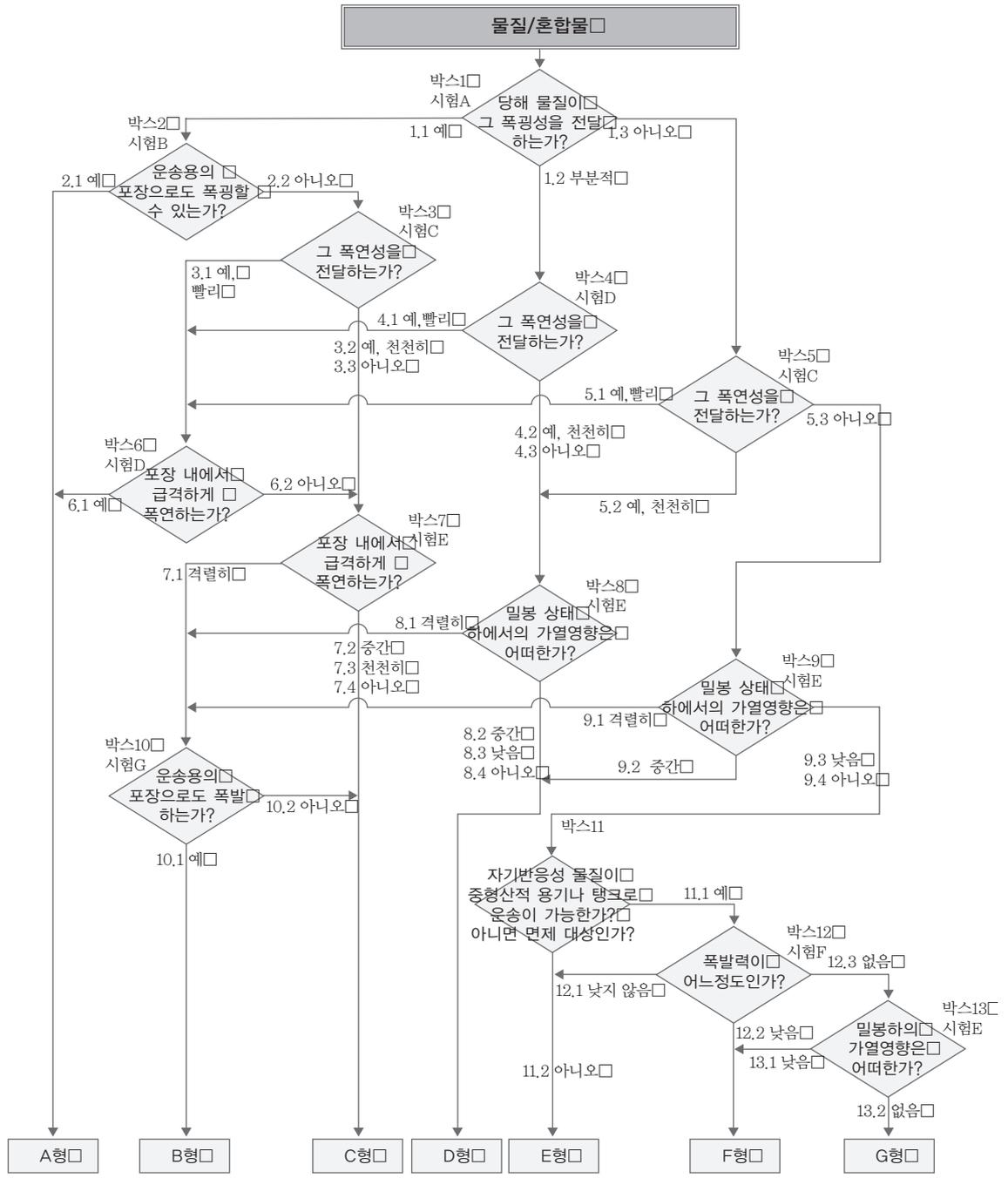
① 분류기준

구분	분류 기준
구분 1	액체를 불활성 담체에 넣고 공기에 접촉시킬 경우, 5분 이내에 발화하거나 액체를 적하한 여과지를 공기에 접촉시킬 경우, 5분 이내에 여과지를 발화 또는 탄화시키는 물질

② 분류방법

- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정 기준에서의 N.3 시험방법에 따라 실시

된 결과를 근거로 분류기준에 따라 분류한다.



(10) 자연발화성 고체

① 분류기준

구분	분류 기준
구분 1	공기와 접촉 시 5분 안에 발화하는 고체

② 분류방법

- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정

기준에서의 N.2 시험방법에 따라 실시된 결과를 근거로 분류기준에 따라 분류한다.

(11) 자기발열성 물질 및 혼합물

① 분류기준

구분	분류 기준
구분 1	140°C에서 25mm의 입방 시료에서 양성인 결과를 보이는 경우
구분 2	아래의 어느 하나에 해당되는 경우 ① 140°C에서 100mm 입방 시료를 사용할 경우 양성, 140°C에서 25mm 시료큐브를 사용할 경우 음성, 물질 또는 혼합물의 포장이 3m³를 초과할 경우 ② 140°C에서 100mm 입방 시료를 사용할 경우 양성, 140°C에서 25mm 입방 시료를 사용할 경우는 음성이고 120°C에서 100mm 입방 시료를 사용할 경우 양성이며 물질 또는 혼합물의 포장이 450ℓ를 초과할 경우 ③ 140°C에서 100mm 입방 시료를 사용할 경우 양성, 140°C에서 25mm 입방 시료를 사용할 경우는 음성, 100°C에서 100mm 입방 시료를 사용할 경우 양성인 경우

② 분류방법

- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정 기준에서의 N.4 시험방법에 따라 실시

된 결과를 근거로 분류기준에 따라 분류한다.

(12) 물 반응성 물질 및 혼합물

① 분류기준

구분	분류 기준
구분 1	① 상온에서 물과 격렬하게 반응하여, 발생 가스가 자연 발화하는 경향이 전반적으로 인정되는 경우 ② 대기 온도에서 물과 격렬하게 반응했을 때의 인화성가스의 발생 속도가 1분간 물질 1kg당 10L 이상인 경우
구분 2	상온에서 물과 급속히 반응하여, 인화성가스의 최대 발생 속도가 1시간당 물질 1kg에 대해 20L 이상이며, 구분 1에 해당하지 않는 경우
구분 3	상온에서는 물과 천천히 반응하여 인화성가스의 최대 발생 속도가 1 시간당 물질 1kg에 대해 1L 이상이며, 구분 1 및 구분 2에 해당하지 않는 경우

② 분류방법

- ㉗ 물 반응성 물질에 포함되지 않는 경우
- 화학구조가 금속 또는 금속류를 포함하지 않는 물질 또는 혼합물
 - 경험에 의해 물과 반응하지 않는 것으로 알려진 물질 또는 혼합물
 - 물에 녹아 안정된 혼합물이 되는 물질

또는 혼합물

㉘ 분류 절차

- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정 기준에서의 N.5 시험방법에 따라 실시된 결과를 근거로 분류기준에 따라 분류한다.

(13) 산화성 액체

① 분류기준

구분	분류 기준
구분 1	자연 발화하거나 물질과 셀룰로오스의 중량비 1:1 혼합물의 평균 압력 상승 시간이 50% 과염소산과 셀룰로오스 중량비 1:1 혼합물의 평균 압력상승 시간 미만인 경우
구분 2	평균 압력상승 시간이 염소산나트륨 40% 수용액과 셀룰로오스의 중량비 1:1 혼합물의 평균 압력상승 시간 이하이며, 구분 1의 세부 구분기준에 적합하지 않는 경우
구분 3	평균 압력상승 시간이 초산 65% 수용액과 셀룰로오스의 중량비 1:1 혼합물의 평균 압력상승 시간 이하이며, 구분 1 및 2의 세부 구분기준에 적합하지 않는 경우

② 분류방법

㉞ 원칙

- 경험과 추가적인 요소를 고려하여 분류하는 것이 필요하다. 시험결과와 경험이 다를 경우 시험결과보다는 경험을 우선적으로 적용하여야 한다.

㉟ 분류에 포함되지 않는 물질

- 산소, 불소 또는 염소를 포함하지 않는 물질 또는 혼합물
- 산소, 불소 또는 염소가 탄소 또는 수소

에만 화학 결합하고 있는 물질 또는 혼합물

- 산소 원자 또는 할로겐 원자를 포함하지 않는 물질 또는 혼합물

㊱ 분류 절차

- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정 기준에서의 O.2 시험방법에 따라 실시된 결과를 근거로 분류기준에 따라 분류한다.

(14) 산화성 고체

① 분류기준

구분	분류 기준
구분 1	셀룰로오스와 중량비 4 : 1 또는 1 : 1로 시험했을 때 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스의 중량비 3 : 2 의 평균 연소시간 미만인 경우
구분 2	셀룰로오스와 중량비 4 : 1 또는 1 : 1로 시험했을 때 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스의 중량비 2 : 3 의 평균 연소시간 이하이며, 구분 1의 판정 기준에 적합하지 않는 경우
구분 3	셀룰로오스와 중량비 4 : 1 또는 1 : 1로 시험했을 때 평균 연소시간이 브롬산칼륨과 셀룰로오스의 중량비 3 : 7 의 평균 연소시간 이하이며, 구분 1 및 2의 판정 기준에 적합하지 않는 경우

② 분류방법

㉞ 원칙

- 시험결과와 알려진 경험의 차이가 있을 경우에는 시험결과보다는 경험을 우선한다.

㉟ 분류에 포함되지 않는 물질

- 산소, 불소 또는 염소를 포함하지 않는 물질 또는 혼합물

- 산소, 불소 또는 염소가 탄소 또는 수소에만 화학결합하고 있는 물질 또는 혼합물

- 산소 또는 할로겐원소를 포함하지 않는

- 무기물 또는 혼합물
- ㉔ 분류 절차
- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정

기준에서의 0.1 시험방법에 따라 실시된 결과를 근거로 분류기준에 따라 분류한다.

(15) 유기과산화물

① 분류기준

구분	분류 기준
A형	포장된 상태로 폭굉 또는 급속히 폭연하는 경우
B형	폭발성을 가지며, 포장된 상태에서 폭굉도 급속한 폭연도 하지 않으나, 그 포장물내에서 열폭발을 일으키는 경우
C형	폭발성을 가지며, 포장된 상태에서 폭굉도 급속한 폭연도 열폭발도 일으키지 않는 경우
D형	다음의 성질과 상태를 나타내는 경우 ① 폭굉이 부분적이며, 급속히 폭연하지 않고 밀봉하의 가열에서 격렬한 반응을 일으키지 않음 또는 ; ② 전혀 폭굉 하지 않고, 완만하게 폭연하며, 밀봉하의 가열에서 격렬한 반응을 일으키지 않음 또는 ; ③ 전혀 폭굉도 폭연도 하지 않고, 밀봉하의 가열에서 중간 정도의 반응을 일으킴
E형	폭굉하지도 않고 폭연하지도 않으면서 밀폐상태로 가열하면 늦게 반응하거나 전혀 반응하지 않는 경우
F형	진공상태에서 폭굉하지도 않고 전혀 폭연하지도 않으면서 밀폐상태로 가열하면 늦게 반응하거나 전혀 반응하지 않으며, 폭발성이 없는 분말이 나오는 경우
G형	진공상태에서 폭굉하지도 않고 전혀 폭굉하지도 않으면서 밀폐상태로 가열하면 늦게 반응하거나 전혀 반응하지 않으며 폭발성이 없는 열역학적으로 안정된 분말이 나오는 경우, 액체에서는 감도를 경감시키는 희석제의 비점이 150℃ 이상인 물질, 혼합물이 열역학적으로 불안정하거나 희석제의 비점이 15℃보다 낮은 경우는 형식 F로 한다.

- ② 분류방법
- ㉕ 제외물질
- 과산화수소를 1.0% 수준을 초과하여 포함하고 있지 않으면서 이용 가능한 산

- 소가 1.0% 이하인 물질 또는
- 유기과산화물이 1.0% 수준을 초과하고 이용 가능한 산소가 0.5% 미만이지만 과산화수소가 7.0% 미만인 물질

※이용 가능한 산소 함량(%) 계산 공식

$$16 \times \sum_i^n (ni \times ci / mi)$$

여기서
 ni=유기과산화물 i의 분자 당 과산화산소그룹의 수
 ci=유기과산화물 i의 농도(용량 %)
 mi=유기과산화물 i의 분자량

㉞ 분류 절차

- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정 기준에서의 시험계열 A부터 H까지의 시험 방법에 따라 실시된 결과를 근거로 분류기준에 따라 분류한다(자기반응성 물질 및 혼합물 항 참조).

(16) 금속부식성 물질

① 분류기준

구분	분류 기준
A형	강철 또는 알루미늄의 표면을 55°C 에서 1년간 6.25mm 보다 많이 부식시키는 경우

② 분류방법

- 유엔위험물운송권고 시험방법 및 판정 기준의 37.4항에서 정한 시료를 이용하

여 시험한 실시된 결과를 근거로 분류 기준에 따라 분류한다. 🌀

🌀 시험에 사용되는 재료

- ㉠ 강철
 - S235JR+CR (1.0037 resp.St 37-2)
 - S275J2G3+CR (1.0144resp.St 44-3), ISO 3574, Unified Numbering System (UNS) G10200 또는 SAE 1020
- ㉡ 알루미늄
 - non-clad types 7075-T6 또는 AZ5GU-T6