

합론 대체물질 고시

■ 내무부 고시 제1994-9호

소방기술기준규칙 제62조의 2의 규정에 의거 할로젠화합물중 "Halon 1301", "Halon 2402" "Halon 1211"외에 소화약제로서 효과가 있다고 인정되는 청정소화약제의 종류를 다음과 같이 고시합니다.

1994년 6월 18일

내 무 부 장 관

□ 고시목적

이 고시는 지구오존층 보호를 위해 1987년 9월 16일 조인되어 1989년 9월 16일부터 발효된 몬트리올의정서와 수차에 걸친 동 의정서 가입국간의 회의 개최결과 및 국제대응력 강화를 위한 환경정책추진에 따라 생산량을 단계적으로 감축하여 조만간 생산중단이 예상되는 "Halon 1301", "Halon 2402" "Halon 1211"외에 소화약제로서 효과가 있다고 인정되는 청정소화약제의 종류를 국민에게 알려주고자 함을 그 목적으로 한다.

□ 약제의 종류

품 명 (품 질 명)	화 학 식 명 (화 학 식)
PFC-410(FC-3-1-10)	퍼플루오로부탄(C ₄ F ₁₀)
NAFS-Ⅲ(HCFC BLEND A)	디클로로트리플루오로에탄 HCFC-123(CHCl ₂ CF ₃) : 4.75% 클로로디플루오로에탄 HCFC-22(CHClF ₂) : 82% 클로로테트라플루오로에탄 HCFC-124(CHClF ₂ CF ₃) : 9.5% 이소프로페닐-1-메틸사이클로hex산 (C ₁₀ H ₁₆) : 3.75%
FE-241(HCFC-124)	클로로테트라플루오로에탄(CHClF ₂ CF ₃)
FE-25(HFC-125)	펜타플루오로에탄(CHF ₂ CF ₃)
FM-200(HFC-227ea)	헵타플루오로프로판(CF ₃ CH ₂ CF ₃)
FE-13(HFC-23)	트리플루오로메탄(CHF ₃)
INERGEN(iG-541)	질소(N ₂) : 52% 아르곤(Ar) : 40% 이산화탄소(CO ₂) : 8%

□ 물 성

항 목	단 위	FC-3 -1-10	HCFC BLEND A	HCFC -124	HFC -125	HFC -227ea	HFC-23	IG-541
분 자 량		238.03	92.90	136.5	120.02	170.03	70.01	34.0
비 등 점 (780mmHg)	℃	-2.0	-38.3	-11.0	-48.5	-16.4	-82.1	-19.6
빙 점	℃	-128.2	< -107.2	-198.9	-102.8	-131	-155.2	-78.5
입 계 온 도	℃	118.2	124.4	122.2	66.0	101.7	25.9	-
입 계 압 령	kPa	2323	6647	3614	3595	2912	4836	.
입 계 부 피	cc/mole	371	162	241.6	210	274	133	.
입 계 밀 도	kg/m ³	629	577	565	571	621	525	.
비 열, 액 체 (25℃)	kJ/kg℃	1.047	1.256	1.13	1.250	1.184	1.549	.
비 열, 증 기 (760mmHg)	kJ/kg℃	0.804	0.67	0.741	0.800	0.808	0.787	0.574

항 목	단 위	FC-3 -1-10	HCFC BLEND A	HCFC -124	HFC -125	HFC -227ea	HFC-23	IG-541
기 화 열 (비 등 점)	kJ / kg	96.3	225.6	194	164.7	132.6	239.6	220
액체의열전 도율(25℃)	W / m℃	0.0587	0.0900	0.0722	0.0651	0.069	0.0779	.
점도, 액체 상대열연도 (1기압25℃)	(25℃) 질소=1	centipoise	0.324	0.21	0.299	0.145	0.226	0.083
액체에 녹는 증기압 (25℃)	중량비% kpa	5.25 0.001 289.6	1.32 0.12 948	1.55 0.07 386	0.955 0.07 1371	2.00 0.06 457.7	1.04 500mm	1.03 0.015 15200

□ 소화농도

가. 20℃ 1기압(760mmHg)에서 순방호공간(완전밀폐공간)의 설계농도별 소요약제량

소 화 약 제	단위증기부 피(m ³ /kg)	설계농도(% 부피비) · 약제의 양(W/V)(kg / m ³)								
		5	7	8	9	10	12	14	15	17
FC-3-1-10	0.1001	0.529	0.752	0.869	0.988	1.110	1.362	1.626	1.763	2.046
HCFC BLEND A	0.2590	0.203	0.291	0.336	0.382	0.429	0.527	0.629	0.681	0.791
HCFC-124	0.1698	0.310	0.443	0.512	0.582	0.654	0.803	0.959	1.039	1.206
HFC-125	0.1841	0.286	0.403	0.472	0.537	0.604	0.741	0.884	0.959	1.113
HFC-227ea	0.1369	0.384	0.550	0.685	0.722	0.812	0.996	1.189	1.289	1.496
HFC-23	0.3194	0.165	0.288	0.272	0.810	0.348	0.427	0.510	0.553	0.641

○ 소화약제량 계산식 : $W = V / S \times (C / 100 - C)$

W : 약제중량(kg)
V : 방호공간체적(m³)
S : 단위증기부피(m³/kg)
C : 설계소화농도(%)
 $S = k_1 + k_2(t)$ $t = ^\circ\text{C}$

소 화 약 제	k1	k2
FC-3-1-10	0.0941	0.0003
HCFC BLEND A	0.2413	0.00088
HCFC-124	0.1578	0.0006
HFC-125	0.1701	0.0007
HFC-227ea	0.1269	0.0005
HFC-23	0.2954	0.0012

나. 20℃ 1기압(760mmHg)에서 순방호공간(완전밀폐공간)의 IG-541의 설계농도별 소요약제의 부피

소 화 약 제	단위증기부 피(m ³ /kg)	설계농도(% 부피비) · 약제의 양(W/V)(kg / m ³)					
		34	38	42	46	50	54
IG-541	0.6964	0.4176	0.4805	0.5476	0.6193	0.6967	0.7805

○ 소화약제의 부피계산식 : $X = 2.303 \times V / S + \text{Log}_{10}(100 / 100 - C) \times V_s$

X : 단위부피당 소요약제의 부피(m³/m³) C : 설계소화농도(%)
V : 방호공간체적(m³) V_s : 21.1℃의 비용적=0.6998(m³/kg)
S : 단위증기부피(m³/kg) $S = 0.649 + 0.00237(t)$ $t = ^\circ\text{C}$

□ 약제의 저장특성

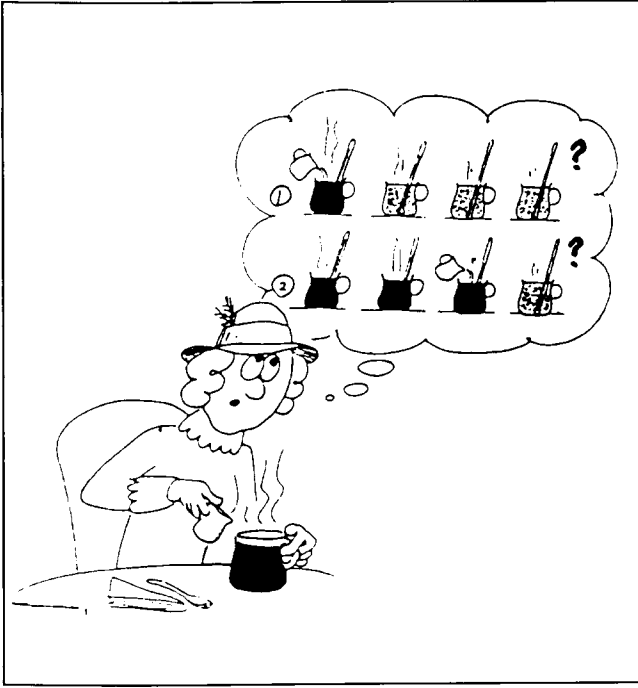
항 목	소화약제	FC-3 -1-10	HCFC BLEND A	HCFC -124	HFC -125	HFC -227ea	HFC-23	IG-541
최대충전농도(kg / ℓ)		1.26	0.9	1.13	0.93	1.15	0.87	
저장용기최소설계압력(kg / cm ²)		35	35	16.8	22.4	35	126	152.25
20℃에서의 총압력(kg / cm ²)		25.2	25.2	13.65	11.65	25.2	42.62	.

□ 청정소화약제를 사용하여서는 안되는 장소

- 가. 산소를 보유하고 있는 질산염 및 화약등의 저장·취급장소
- 나. 리튬, 나트륨, 포타시움, 마그네슘, 티타늄, 지로코늄, 우라늄, 플루토늄등과 같은 반응성 금속물질을 저장·취급하는 장소
- 다. 금속수소화합물 또는 유기과산화물 및 히드라진등과 같은 자기열분해물질을 저장·취급하는 장소

생활과학 테스트

■ 커피에 크림 넣기



□ 상황

친구와 커피숍에 가서 뜨거운 커피를 주문하였다. 친구가 전화를 하러 간 사이에 커피와 커피크림(생크림)이 나왔다. 커피의 온도는 100℃에 가깝지만 커피크림은 실내온도 정도였다.

□ 문제

친구는 뜨거운 커피를 좋아하므로 가능하다면 뜨겁게 해 두고 싶다. 커피크림을 넣는 시기는 다음 중 언제가 좋을까?

- ① 즉시 크림을 넣는다.
- ② 돌아와서 마실 때 넣는다.
- ③ 즉시 넣든, 나중에 넣든 효과는 똑같다.

□ 해답 : ○ 정답은 ①이다. 크림을 즉시 넣어야 한다.

- 물체가 주위 온도보다 높으면 높을수록 냉각율은 더 커진다. 그러므로 즉시 크림을 넣는 것이 커피를 마시기 전까지의 냉각율을 줄일 것이다.
- 크림을 첨가해 두면, 복사가 잘 되는 커피의 검은색이 복사를 덜 하는 갈색으로 변하게 되므로 복사에 의한 열손실도 줄일 수 있다.
- 또, 크림을 첨가해 두면 똑같은 냉각 표면적에 대한 액체의 전체 양이 증가하므로 커피는 더 천천히 식는다.

위험관리정보 제 72호

■ 발행일 : 1994. 6

■ 발행처 : 한국화재보험협회 위험관리정보센터
(서울특별시 영등포구 여의도동 35-4)

☎ (02) 783-2121~35

■ 인쇄처 : 서라벌인쇄주식회사

☎ (02) 732-1851~5