

소화약제 및 소화기

2018. 03. 00

CONTENTS

- I 소화약제의 종류와 특성
- II 소화기의 분류
- III 소화기의 설치·사용 및 관리
- IV 기출문제

출제포인트

- 이 섹션에서는 분말소화약제의 출제 빈도가 가장 높다.
- 주성분, 화학식, 적응화재 및 열분해 반응식까지 통째로 암기하도록 한다.
- 할로겐화합물 소화약제, 포소화약제, 이산화탄소 소화약제 및 소화기 사용방법, 소화기 외부표시사항등 다양하게 출제되고 있으며, 출제 비중이 높은 만큼 충분히 학습할 수 있도록 한다.

소화약제의 종류와 특성

분류	종류
수계 소화약제	① 물 소화약제 ② 포 소화약제 ③ 강화액 소화약제 ④ 산-알칼리 소화약제
가스계 소화약제	① 이산화탄소 소화약제 ② 할로겐화합물 소화약제 ③ 청정 소화약제 ④ 분말 소화약제

소화약제의 종류와 특성

- 분말소화약제

- 주성분 및 색상

구분	주성분	화학식	분말색	적응화재
제1종 분말	탄산수소나트륨	NaHCO_3	백색	B, C급
제2종 분말	탄산수소칼륨	KHCO_3	담자색	B, C급
제3종 분말	제1인산암모늄	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	담홍색	A, B, C급
제4종 분말	탄산수소칼륨과 요소의 반응생성물	$\text{KHCO}_3 + (\text{NH}_2)_2\text{CO}$	회색	B, C급

- 열분해 반응식

구분	적응화재
제1종 분말	$2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
제2종 분말	$2\text{KHCO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
제3종 분말	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4 \rightarrow \text{HPO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
제4종 분말	$2\text{KHCO}_3 + (\text{NH}_2)_2\text{CO} \rightarrow \text{K}_2\text{CO}_3 + 2\text{NH}_3 + 2\text{CO}_2$

소화약제의 종류와 특성

- 분말소화약제

- 소화 효과

- ❖ 제1종~제2종 분말 소화약제

- 이산화탄소와 수증기 에 의한 질식효과
 - 열 분해 시 흡열 반응에 의한 냉각효과
 - 분말 운무에 의한 열방사의 차단효과
 - 나트륨 이온(Na^+)(제 1종), 칼륨 이온(K^+)(제2종)에 의한 부촉매 효과

- ❖ 제3종 분말 소화약제

- 열분해 시 생성되는 불연성가스(NH_3 , H_2O 등)에 의한 질식효과
 - 열 분해 시 흡열 반응에 의한 냉각효과
 - 분말 운무에 의한 열방사의 차단효과
 - NH_4^+ 와 분말 표면의 흡착에 의한 부촉매효과
 - 올소인산(H_3PO_4)에 의한 탈수 · 탄화효과
 - 메타인산(HPO_3)에 의한 방진효과

- ❖ 제1, 2, 4종 분말 소화약제 : 질식, 냉각, 부촉매작용

- ❖ 제3종 분말 : 질식, 냉각, 부촉매작용, 방진작용

소화약제의 종류와 특성

- 분말소화약제

- 특성

- ❖ 소화 성능이 우수하고 온도 변화에 무관하다.
 - ❖ 가격이 저렴하다.
 - ❖ 별도의 추진가스가 필요하다.
 - ❖ 제1종 분말소화약제는 비누화 반응을 일으켜 질식소화 효과와 재 발화 억제 효과를 나타낸다.
 - ❖ 차고 또는 주차장에 설치하는 소화약제는 제3종 분말로 한다.
 - 분말의 방습을 위한 표면처리제 : 금속비누(스테이르산아연, 스테이르산납, 스테이르산알루미늄 등), 실리콘수지

- 사용제한장소

- ❖ 정밀한 전기 전자장비가 설치되어 있는 장소 (컴퓨터실, 전화교환실 등)
 - ❖ 자체적으로 산소를 함유하고 있는 자기반응성 물질
 - ❖ 가연성 금속(Na, K, Mg, Al, Ti, Zr 등)
 - ❖ 소화약제가 도달할 수 없는 일반 가연물의 심부 화재

소화약제의 종류와 특성

- 할로겐화합물 소화약제

- 종류

Halon 번호	명칭	분자식	소화기	적응화재
1301	일취화삼불화메탄	CF_3Br	MTB	
1211	일취화일염화이불화메탄	CF_2ClBr	BCF	A,B,C급
2402	이취화사불화에탄	$\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$	FB	
1011	일염화일취화메탄	CH_2ClBr	CB	
104	사염화탄소	CCl_4	CTC	B,C급

- ❖ Halon 1301

- 저장 용기에 액체상으로 충전한다.
- 비점이 낮아서 기화가 용이하다.
- 공기보다 무겁다(비중 : 1.5)
- 할로겐화합물 소화약제 중 소화효과가 가장 좋고 독성이 가장 낮다.

소화약제의 종류와 특성

- 할로겐화합물 소화약제

- 종류

- ❖ Halon 1011

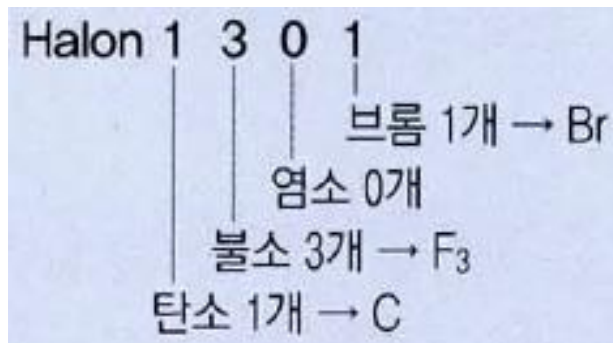
- 무색 투명한 불연성 액체이다.
 - 부식성이 강하다.
 - 물에 녹지 않으며, 알코올과 에테르에는 녹는다.

- ❖ Halon 104

- 무색 투명한 불연성 액체이다.
 - 방사 시 포스겐가스(COCl_2) 발생으로 인해 현재 법적으로 사용금지
 - 물에 녹지 않으며, 알코올과 에테르에는 녹는다.
 - 전기 절연성이 우수하다.

- ❖ Halon 번호의 숫자는 탄소(C), 불소(F), 염소(Cl), 브롬(Br)의 개수를 나타낸다.

- 예)



소화약제의 종류와 특성

- 할로겐화합물 소화약제

- 특성

- ❖ 오존층 파괴와 지구온난화 원인 물질

- 오존파괴지수

- Halon 1301 - 10

- Halon 2402 - 6

- Halon 1211 - 3

- ❖ 소화능력이 우수하고 전기절연능력이 있음

- ❖ 주된 소화효과는 억제효과이다.

- ❖ 소화능력순서 : 1301 > 1211 > 2402 > 1011 > 104

- 저장용기의 충전비

- ① 할론 1301 : 0.9 이상 1.6 이하

- ② 할론 1211 : 0.7 이상 1.4 이하

- ③ 할론 2402

- 가압식 : 0.51 이상 0.67 미만

- 축압식 : 0.67 이상 2.75 이하

소화약제의 종류와 특성

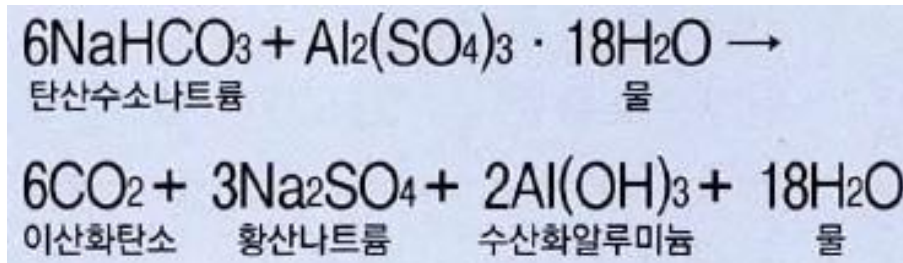
• 포 소화약제

- 거품(Foam)을 발생시켜 질식소화에 사용되는 약제
- 화학포 소화약제

❖ 종류

종류	설명	비고
황산알루미늄 ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)	혼합 시 이산화탄소를 발생하여 거품 생성	내약제
탄산수소나트륨 (NaHCO_3)		외약제
기포안정제	가수분해단백질, 사포닌, 계면활성제, 젤라틴, 카제인	

❖ 화학반응식



소화약제의 종류와 특성

- 포 소화약제
 - 기계포 소화약제(공기포 소화약제)

종류	설명
단백포 소화약제	<ul style="list-style-type: none">• 유류화재의 소화용으로 개발• 내화성 및 내유성 우수• 유동성과 보관성의 문제점• 동결방지제(부동제) : 에틸렌글라콜 내약제
합성계면활성제포 소화약제	<ul style="list-style-type: none">• 고압가스, 액화가스, 위험물저장소에 적용• 다양한 발포배율이 가능
수성막포 소화약제	<ul style="list-style-type: none">• 주성분 : 플루오르계 계면활성제• 유류화재의 표면에 유화층을 형성하여 소화• 유류화재 시 분말소화약제와 사용하면 효과적
불포화단백포 소화약제	<ul style="list-style-type: none">• 단백질의 우수한 내유성과 내화성 + 불소계 계면활성제 포의 유동성• 착화율이 낮고 가격이 비쌈
내알코올포 소화약제	수용성 액체, 알코올류 소화에 효과적

소화약제의 종류와 특성

- 포 소화약제

- 포 소화약제의 조건

- ❖ 포의 안정성이 좋을 것
 - ❖ 독성이 적을 것
 - ❖ 부착성이 있을 것
 - ❖ 유동성이 좋을 것
 - ❖ 유류의 표면에 잘 분산될 것

- 이산화탄소 소화약제

- 소화효과 : 질식소화, 냉각소화, 일반화재 시 피복소화
 - 적응화재 : 유류화재 (B급), 전기화재 (C급), 밀폐상태에서 일반화재 (A급)
 - 소화작업 후 2차오염이 없고 장기간 보관이 가능하다.
 - 이산화탄소의 소화농도(Vol%) = $\%CO_2 = \frac{21 - \%O_2}{21} \times 100$

소화약제의 종류와 특성

- 이산화탄소 소화약제
 - 줄 톰슨 효과에 의해 드라이아이스 생성 – 질식소화, 냉각소화
 - 충전비 : 1.5 이상
 - 수분함량이 0.05% 초과 시 수분이 동결되어관이 막힘
 - 이산화탄소 특성
 - ❖ 무색, 무취의 불연성 기체
 - ❖ 비전도성
 - ❖ 냉각, 압축에 의해 액화가 용이
 - ❖ 과량 존재 시 질식할 수 있다
 - ❖ 더 이상 산소와 반응하지 않는다

소화약제의 종류와 특성

- 물 소화약제

- 소화효과

- ❖ 냉각소화, 질식소화, 유화소화, 희석소화

- 물 소화약제의 특징

- ❖ 물의 우수한 냉각작용(기화열로 가연물을 냉각)으로 A급 화재에 가장 널리 사용된다.

- ❖ 장기간 보관이 가능하고 사용 방법이 간단하다.

- ❖ 표면장력이 커 심부화재에는 효과적이지 않다.

- ❖ C급화재(전기화재)와 금속성 화재에는 적응성이 없다.

- ❖ 유류화재 시에는 화재면이 확대되기 때문에 위험하다.

소화약제의 종류와 특성

- 물 소화약제

- 첨가제

- ❖ 침투제 : 물의 표면장력을 감소시켜서 물의 침투성을 증가시키기 위한 것으로 합성계면활성제등을 사용한다.
 - ❖ 부동액 : 에틸렌글리콜, 프로필렌글리콜, 디에틸렌글리콜, 글리세린, 염화나트륨, 염화칼슘 등이 사용되는데, 에틸렌글리콜이 가장 많이 사용
 - ❖ 유화제 : 유화층의 형성을 쉽게 하기 위해서 유류화재의 소화효과를 높이기 위한 약제이다.
 - ❖ 증점제 : 물의 점도를 증가시키기 위한 것으로 CMC, DAP 등이 있다.
 - ❖ 밀도개질제 : 물의 밀도를 보충하는 것으로 탄산칼륨(K_2CO_3) 등을 사용한다

소화약제의 종류와 특성

- 강화액 소화약제

- 물 소화약제의 동결현상을 극복하기 위해 탄산 칼륨 (K_2CO_3), 황산암모늄($(NH_4)_2SO_4$), 인산암모늄($(NH_4)_2PO_4$) 및 침투제 등을 첨가한 강한 알칼리성 소화약제
- 수소이온지수(pH): 12 이상, 응고점 : 약 $-30 \sim -26^\circ C$
- 동절기 또는 한랭지에서도 사용 가능
- 물보다 표면장력이 작아 신속한 침투작용을 통해 심부화재에 효과적이다.
- 소화효과
 - ❖ 일반화재 : 봉상주수를 통한 냉각소화, 질식소화
 - ❖ 유류화재, 전기화재 : 분무상 주수 시 냉각소화, 질식소화, 부촉매소화, 유화소화
- 주수방법
 - ❖ 봉상주수 : 가늘고 긴 봉 모양의 물줄기를 형성하면서 방사
 - ❖ 분무상주수 : 물이 안개나 구름 모양을 형성하면서 방사
 - ❖ 봉상주수보다 분무상주수가 더 효과적이다

소화약제의 종류와 특성

- 산-알칼리 소화약제

- 소화효과 : 질식소화, 냉각소화
- 산(황산)과 알칼리(중탄산나트륨) 두 가지 약제를 혼합하여 사용
- 탄산수소나트륨과 황산 반응 시 생성물질 : 황산나트륨, 물, 탄산가스
- 화학반응식



소화기의 분류

- 능력단위에 의한 분류

- 소형소화기 : A- 10단위 미만, B-20단위 미만, C-적응

- 대형소화기

- ❖ A급 소화기 : 10단위 이상

- ❖ B급 소화기 : 20단위 이상

- ❖ C급 소화기 : 적응성이 있는 것으로서 다음 표의 충전량 이상인 소화기

종류	소화약제의 충전량
물 또는 화학포 소화기	80L
기계포 소화기	20L
강화액 소화기	60L
할로겐화물 소화기	30kg
이산화탄소 소화기	50kg
분말 소화기	20kg

소화기의 분류

- 가압 방식에 의한 분류

- 축압식

- ❖ 용기 내부에 소화약제, 압축공기 또는 불연성 가스(질소, 이산화탄소 등)를 축압시켜 그 압력에 의해 약제가 방출
 - ❖ 지시 압력계의 지침이 적색부분을 지시하면 비정상압력, 녹색부분을 지시하면 정상압력상태 ($8.1 \sim 9.8 \text{ kg/cm}^2$ 정도로 축압)

- 가압식

- ❖ 수동펌프식 : 펌프에 의한 가압으로 소화약제 방출
 - ❖ 화학반응식 : 소화약제의 화학반응으로 생성된 가스의 압력에 의해 소화약제 방출
 - ❖ 가스가압식 : 소화기 내부에 설치된 가압가스 용기의 가압가스 압력에 의해 소화약제 방출

소화기의 분류

- 소화약제에 의한 분류

- 물 소화기

- ❖ 수동펌프식 : 수조의 수동펌프로 물을 상하로 움직여서 수조 내의 물이 공기실에서 가압되어 방출호스 끝의 방사노즐을 통해 방사하는 방식
 - ❖ 축압식 : 물과 공기를 축압시킨 것을 방사하는 방식
 - ❖ 가압식 : 대형소화기에 사용, 본체 용기와 별도로 가압용 가스(탄산가스)의 압력을 이용하여 물을 방출하는 방식

- 산-알카리 소화기

- ❖ 전도식
 - ❖ 파병식

- 강화액 소화기

- ❖ 축압식
 - 강화액 소화약제(탄산칼륨수용액)를 정량적으로 축압시킨 소화기
 - 방출방식 : 봉상 또는 무상
 - 경제적인 이유로 많이 사용
 - ❖ 가스가압식
 - ❖ 반응식

소화기의 분류

- 소화약제에 의한 분류
 - 포 소화기(포말 소화기)
 - ❖ 화학포 소화기
 - ❖ 기계포 소화기
 - 분말소화기
 - ❖ 축압식 : 질소(N_2)가스로 충전, 압력계 부착
 - ❖ 가스가압식 : 탄산가스(CO_2)를 압력원으로 사용
 - 이산화탄소 소화기
 - ❖ 사용온도 범위 : $30\sim 40^{\circ}C$
 - ❖ 용기의 내부압력 : 상온에서 약 $60kg/cm^2$
 - ❖ 충전비 : 1.5 이상

구분	능력단위	방사시간	방사거리
소형소화기	B-1, C-적응~B-6, C-적응	10~20초	2~6m
대형소화기	B-20, C-적응	30~100초	5~12m

소화기의 분류

- 소화약제에 의한 분류

- 이산화탄소 소화기

- ❖ 특징

- 소화약제에 의한 오손이 거의 없다.
 - 냉각효과가 우수하다.
 - 약제 방출 시 소음이 크다.
 - 전기절연성이 크기 때문에 전기화재에 유효하다.
 - 장시간 저장해도 물성의 변화가 거의 없다.
 - 중량이 무겁고 고압가스의 취급이 용이하지 못하다.

- 할로겐화합물 소화기

구분	약제량	능력 단위	방사시간	방사거리
할론 1211	0.5kg~1.3kg	B-1, C-적응	약 20~30초	4~6m
할론 2402	0.4kg~1kg	B-1, C-적응~B-2, C-적응	약 15초	3~6m
할론 1301	1kg~2kg	B-1, C-적응~B-2, C-적응	약 14초	1~3m

소화기의 설치 및 사용 및 관리

- 설치기준

- 수동식소화기는 각 층별로 설치
- 설치간격
 - ❖ 소형 수동식소화기 : 보행거리 20m 이내마다
 - ❖ 대형 수동식소화기 : 보행거리 30m 이내마다
- 설치 높이 : 바닥으로부터 1.5m 이하
- 설치장소
 - ❖ 화재시 반출이 쉬운 곳
 - ❖ 통행, 피난에 지장이 없는 곳
 - ❖ 소화제의 동결, 변질 또는 분출의 우려가 없는 곳
- 제조소등에 전기설비(전기 배선, 조명기구 등은 제외한다)가 설치된 경우에는 당해 장소의 면적 100m²마다 소형수동식 소화기를 1개 이상 설치한다.

소화기의 설치 및 사용 및 관리

- 소화기 사용방법

- 적응화재에 따라 사용할 것
- 성능에 따라 방출거리 내에서 사용할 것
- 바람을 등지고 풍상에서 풍하로 소화할 것
- 양옆으로 비로 쓸듯이 골고루 방사할 것
- 이산화탄소 소화기는 지하층, 무창층에는 설치 금지 - 질식의 우려

- 소화기의 관리요령

- 화기 취급장소에는 반드시 소화기를 설치한다.
- 소화기는 보기 쉽고 사용하기 편리한 곳에 둔다.
- 통행에 지장을 주지 않는 곳에 둔다.
- 습기가 많은 곳이나 직사광선을 피한다.
- 소화기는 바닥으로부터 1.5m 이하의 곳에 비치하고 "소화기 " 표식을 보기 쉬운 곳에 게시한다.

소화기의 설치 및 사용 및 관리

- 소화기의 외부 표시사항
 - 소화기의 명칭
 - 적응화재 표시
 - 능력단위
 - 중량표시
 - 제조년월
 - 제조업체명
 - 사용방법
 - 취급상 주의사항
 - 예) A-2
 - ❖ A: 화재종류
 - ❖ 2: 능력단위

기출 문제

1. 분말소화약제로 사용되는 주성분에 해당하지 않는 것은? (11-02)

- ① 탄산수소나트륨 ② 황산수소칼슘 ③ 탄산수소칼륨 ④ 제1인산암모늄

2. 분말소화약제 중 열분해 시 부착성이 있는 유리상의 메타인산이 생성되는 것은? (15-04)

- ① Na_3PO_4 ② $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ③ NaHCO_3 ④ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

3. 주성분이 탄산수소나트륨인 소화약제는 제 몇 종분말소화약제인가? (14-04)

- ① 제1종 ② 제2종 ③ 제3종 ④ 제4종

4. 제1종 분말소화 약제의 소화효과에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은? (13-01)

- ① 열 분해시 발생하는 이산화탄소와 수증기에 의한 질식효과
② 열 분해시 흡열반응에 의한 냉각효과
③ H^+ 이온에 의한 부촉매 효과
④ 분말 운무에 의한 열방사의 차단효과

기출 문제

5. 분말소화기에 사용되는 소화약제 주성분이 아닌것은? (11-02)

- ① $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ② Na_2SO_4 ③ NaHCO_3 ④ KHCO_3

6. 분말소화기의 각 종별 소화약제 주성분이 옳게 연결된 것은? (14-01)

- ① 제1종 소화분말: KHCO_3 ② 제2종 소화분말: NaHCO_3
③ 제3종 소화분말: $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ④ 제4종 소화분말: $\text{NaHCO}_3 + (\text{NH}_2)_2\text{CO}$

7. 소화약제의 종류에 해당하지 않는 것은? (12-01)

- ① CH_2BrCl ② NaHCO_3 ③ NH_4BrO_3 ④ CF_3Br

8. 제4종 분말 소화약제의 주성분으로 옳은 것은? (15-04)

- ① 탄산수소칼륨과 요소의 반응생성물
② 탄산수소칼륨과 인산염의 반응생성물
③ 탄산수소나트륨과 요소의 반응생성물
④ 탄산수소나트륨과 인산염의 반응생성물

기출 문제

9. 제3종 소화분말약제의 표시 색상은? (13-02)

- ① 백색 ② 담홍색 ③ 검은색 ④ 회색

10. 분말 소화약제에 해당하는 착색이 틀린 것은? (10-04)

- ① 탄산수소나트륨 - 백색 ② 제1인산암모늄 - 청색
③ 탄산수소칼륨 - 담회색 ④ 탄산수소칼륨과 요소와의 반응물 - 회색

11. 분말소화약제의 착색된 색상으로 틀린 것은? (13-04)

- ① $\text{KHCO}_3 + (\text{NH}_2)_2\text{CO}$: 회색 ② $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$: 담홍색
③ KHCO_3 : 담회색 ④ NaHCO_3 : 황색

12. 분말소화약제에 해당하는 착색으로 옳은 것은? (15-01)

- ① 탄산수소칼륨 - 청색 ② 제1인산암모늄 - 담홍색
③ 탄산수소칼륨 - 담홍색 ④ 제1인산암모늄 - 청색

기출 문제

13. 분말소화약제로 사용할 수 있는 것을 모두 옳게 나타낸 것은? (13-02)

① 탄산수소나트륨

② 탄산수소칼륨

③ 황상구리

④ 인산암모늄

① ①, ②, ③, ④

② ①, ④

③ ①, ②, ③

④ ①, ②, ④

14. 제1종 분말소화약제가 1차 열분해되어 표준상태를 기준으로 10m³의 탄산가스가 생성되었다. 몇 kg의 탄산수소 나트륨이 사용되었는가? (단, 나트륨의 원자량은 23이다.) (13-02)

① 18.75

② 37

③ 56.25

④ 75

15. 제1종 분말소화 약제의 소화효과에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은? (13-01)

① 열 분해시 발생하는 이산화탄소와 수증기에 의한 질식효과

② 열 분해시 흡열반응에 의한 냉각효과

③ H⁺ 이온에 의한 부촉매 효과

④ 분말 운무에 의한 열방사의 차단효과

기출 문제

16. 제3종 분말 소화약제가 열분해 했을 때 생기는 부착성이 좋은 물질은? (12-01)

- ① NH_3 ② HPO_3 ③ CO_2 ④ P_2O_5

17. 분말소화약제 중 열분해 시 부착성이 있는 유리상의 메타인산이 생성되는 것은? (15-04)

- ① Na_3PO_4 ② $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ ③ NaHCO_3 ④ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$

18. 제3종 분말소화약제를 화재면에 방출시 부착성이 좋은막을 형성하여 연소에 필요한 산소의 유입을 차단하기 때문에 연소를 중단시킬 수 있다. 그러한 막을 구성하는 물질은? (14-02)

- ① H_3PO_4 ② PO_4 ③ HPO_3 ④ P_2O_5

19. 분말소화약제인 제1인산암모늄을 사용하였을 때 열분해하여 부착성인 막을 만들어 공기를 차단시키는 것은? (11-04)

- ① HPO_3 ② PH_3 ③ NH_3 ④ P_2O_3

기출 문제

20. 제3종 분말소화약제를 화재면에 방출시 부착성이 좋은 막을 형성하여 연소에 필요한 산소의 유입을 차단하기 때문에 연소를 중단시킬 수 있다. 그러한 막을 구성하는 물질은? (11-02)

① H_3PO_4

② PO_4

③ HPO_3

④ P_2O_5

21. 제3종 분말소화약제 사용 시 방진효과로 A급 화재의 진화에 효과적인 물질은? (13-04)

① 암모늄이온

② 메타인산

③ 물

④ 수산화이온

22. ABC급 화재에 적응성이 있으며 부착성이 좋은 메타인산을 만드는 분말소화약제는? (11-01)

① 제1종

② 제2종

③ 제3종

④ 제4종

23. 제3종 분말소화약제가 열분해될 때 생성되는 물질로서 목재, 섬유 등을 구성하고 있는 섬유소를 탈수·탄화시켜 연소를 억제하는 것은? (12-04)

① CO_2

② NH_3PO_4

③ H_3PO_4

④ NH_3

기출 문제

24. 탄산수소칼륨 소화약제가 열분해 반응시 생성되는 물질이 아닌 것은? (11-01)

- ① K_2CO_3 ② CO_2 ③ H_2O ④ KNO_3

25. 분말 소화약제 중 제1인산암모늄의 특징이 아닌 것은? (10-01)

- ① 백색으로 착색되어 있다. ② 전기화재에 사용할 수 있다.
③ 유류화재에 사용할 수 있다. ④ 목재화재에 사용할 수 있다.

26. 분말소화약제의 종별 주성분을 옳게 연결한 것은? (09-02)

- ① 1종 분말약제 - $NaHCO_3$ ② 2종 분말약제 - $NaHCO_3$
③ 3종 분말약제 - $KHCO_3$ ④ 4종 분말약제 - $NaHCO_3 + NH_4H_2PO_4$

27. 다음 물질 중에서 일반화재, 유류화재 및 전기화재에 모두 사용할 수 있는 분말소화약제의 주성분은? (12-02)

- ① $KHCO_3$ ② Na_2SO_4 ③ $NaHCO_3$ ④ $NH_4H_2PO_4$

기출 문제

28. ABC급 분말소화 약제의 주성분은? (09-04)

- ① 탄산수소나트륨 ② 제1인산암모늄 ③ 인산칼륨 ④ 탄산수소칼륨

29. 분말소화약제의 주성분을 틀리게 나타낸 것은? (08-04)

- ① 제1종 분말 - 탄산수소나트륨
② 제2종 분말 - 탄산수소칼륨
③ 제3종 분말 - 제1인산암모늄
④ 제4종 분말 - 탄산수소나트륨과 요소의 혼합

30. 분말 소화설비의 기준에서 가압용 또는 축압용 가스로 사용하도록 지정한 것은? (07-02)

- ① 헬륨 ② 질소 ③ 일산화탄소 ④ 아르곤

31. 분말소화설비에서 분말소화약제의 가압용 가스로 사용하는 것은? (13-03)

- ① CO_2 ② He ③ CCl_4 ④ Cl_2

32. 제1인산암모늄을 주성분으로 하는 분말소화약제에서 발수제 역할을 하는 물질은? (12-02)

- ① 실리콘 오일 ② 실리카겔 ③ 활성탄 ④ 소다라임

기출 문제

33. 다음 중 분말소화약제의 주된 소화작용에 가장 가까운 것은? (14-02)

- ① 질식 ② 냉각 ③ 유화 ④ 제거

34. 제3종 분말소화약제의 제조 시 사용되는 실리콘오일의 용도는? (15-01)

- ① 경화재 ② 발수제 ③ 탈색제 ④ 착색제

35. 분말소화기의 분말소화약제 주성분이 아닌 것은? (08-02)

- ① NaHCO_3 ② KHCO_3 ③ $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ ④ NaOH

36. 다음 중 소화약제의 구성성분으로 사용하지 않는 것은? (10-01)

- ① 제1인산암모늄 ② 탄산수소나트륨
③ 황산알루미늄 ④ 인화알루미늄

37. 소화약제로 사용하지 않는 것은? (11-04)

- ① 이산화탄소 ② 제1인산암모늄
③ 탄산수소나트륨 ④ 트리클로르실란

기출 문제

38. 분말소화약제의 화학반응식이다. ()안에 알맞은 것은? (11-01)



- ① 2NaCO ② 2NaCO_2 ③ Na_2CO_3 ④ Na_2CO_4

39. 분말소화설비는 분말 소화설비의 기준에서 정하는 소화약제의 약을 몇 초 이내에 균일하게 방사하여야 하는가? (07-02)

- ① 15 ② 30 ③ 45 ④ 60

40. 분말소화약제인 탄산수소나트륨 10kg 이 1기압, 270°C에서 방사되었을 때 발생하는 이산화탄소의 양은 약 몇 m³ 인가? (14-02)

- ① 2.65 ② 3.65 ③ 18.22 ④ 36.44

41. 할론 소화약제의 종류가 아닌 것은? (10-04)

- ① 할론 1011 ② 할론 2102 ③ 할론 2402 ④ 할론 1301

42. Halon 1211 인 물질의 분자식은? (09-04)

- ① CF_2Br_2 ② CF_2ClBr ③ CF_3Br ④ $\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$

기출 문제

43. Halon 1011 에 함유되지 않은 원소는? (13-02)

- ① H ② Cl ③ Br ④ F

44. Halon 1301 에 해당하는 할로겐화합물의 분자식을 옳게 나타낸 것은? (15-01)

- ① CBr_3F ② CF_3Br ③ CH_3Cl ④ CCl_3H

45. 할로겐화합물인 Halon 1301 의 분자식은? (14-01)

- ① CH_3Br ② CCl_4 ③ CF_2Br_2 ④ CF_3Br

46. 할로겐 화합물인 HALON 1001 의 분자식은? (07-02)

- ① CH_3BR ② CCL_4 ③ CF_2BR_2 ④ CF_2BR

47. 다음에서 설명하는 소화약제에 해당하는 것은? (09-04)

- 무색, 무취이며 비전도성이다.
- 증기상태의 비중은 약 1.5 이다.
- 임계온도는 약 31°C 이다.

- ① 탄산수소나트륨 ② 이산화탄소 ③ 할론 1301 ④ 황산알루미늄

기출 문제

48. "하론 1301"에서 각 숫자가 나타내는 것을 틀리게 표시한 것은? (08-04)

- ① 첫째자리 숫자 "1" - 수소(H)의 수 ② 둘째자리 숫자 "3" - 불소(F)의 수
③ 셋째자리 숫자 "0" - 염소(Cl)의 수 ④ 넷째자리 숫자 "1" - 브롬(Br)의 수

49. Halon 1301, Halon 1211, Halon 2402 중 상온, 상압에서 액체상태인 Halon 소화약제로만 나열한 것은? (12-04)

- ① Halon 1211 ② Halon 2402
③ Halon 1301, Halon 1211 ④ Halon 2402, Halon 1211

50. 다음[보기] 중 상온에서의 상태(기체, 액체, 고체)가 동일한 것을 모두 나열한 것은? (14-01)

Halon 1301, Halon 1211, Halon 2402

- ① Halon 1301, Halon 2402 ② Halon 1211, Halon 2402
③ Halon 1301, Halon 1211 ④ Halon 1301, Halon 1211, Halon 2402

기출 문제

51. 하론 1301 소화약제의 저장용기에 저장하는 소화약제의 양을 산출할 때는 「위험물의 종류에 대한 가스계 소화약제의 계수」를 고려해야 한다. 위험물의 종류가 이황화탄소인 경우 하론 1301에 해당하는 계수 값은 얼마인가? (15-04)

- ① 1.0 ② 1.6 ③ 2.2 ④ 4.2

52. 하론 1211 소화약제의 저장용기에 저장하는 소화약제의 양을 산출할 때는 「위험물의 종류에 대한 가스계 소화약제의 계수」를 고려해야 한다. 위험물의 종류가 이황화탄소인 경우 하론 1211에 해당하는 계수 값은 얼마인가? (10-02)

- ① 1.0 ② 1.6 ③ 2.2 ④ 4.2

53. 할로겐화합물의 화학식과 Halon 번호가 옳게 연결된 것은? (15-04)

- ① CH_2ClBr - Halon 1211 ② CF_2ClBr - Halon 104
③ $\text{C}_2\text{F}_4\text{Br}_2$ - Halon 2402 ④ CF_3Br - Halon 1011

54. 할로겐화물 소화약제의 조건으로 옳은 것은? (13-02)

- ① 비점이 높을 것 ② 기화되기 쉬울 것
③ 공기보다 가벼울 것 ④ 연소되기 좋을 것

기출 문제

55. 할로젠화합물 소화약제의 구비조건으로 틀린 것은? (13-01)

- ① 전기절연성이 우수할 것 ② 공기보다 가벼울 것
③ 증발 잔유물이 없을 것 ④ 인화성이 없을 것

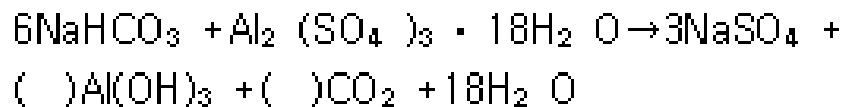
56. 할로젠화합물 소화약제를 구성하는 할로젠 원소가 아닌 것은? (13-04)

- ① 불소(F) ② 염소(Cl) ③ 브롬(Br) ④ 네온(Ne)

57. 할로겐화합물 소화약제가 전기화재에 사용될 수 있는 이유에 대한 다음 설명 중 가장 적합한 것은? (09-04)

- ① 전기적으로 부도체이다.
- ② 액체의 유동성이 좋다.
- ③ 탄산가스와 반응하여 포스겐가스를 만든다.
- ④ 증기의 비중이 공기보다 작다.

58. 다음 ()안에 알맞은 반응 계수를 차례대로 옳게 나타낸 것은? (10-04)



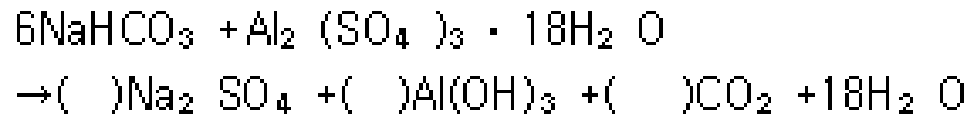
- ① 3, 6 ② 6, 3 ③ 6, 2 ④ 2, 6

기출 문제

59. 화학포 소화약제의 화학반응식은? (12-02)

- ① $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- ② $2\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- ③ $4\text{KMnO}_4 + 6\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 4\text{MnSO}_4 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$
- ④ $6\text{NaHCO}_3 + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O} \rightarrow 6\text{CO}_2 + 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 18\text{H}_2\text{O}$

60. 다음 ()안에 알맞은 반응 계수를 차례대로 옳게 나타낸 것은? (08-02)



- ① 3, 2, 6 ② 3, 6, 2 ③ 6, 2, 3 ④ 2, 6, 3

61. 탄산수소나트륨과 황산알루미늄 수용액의 화학반응으로 인해 생성되지 않는 것은? (10-02)

- ① 황산나트륨 ② 탄산수소알루미늄
③ 수산화알루미늄 ④ 이산화탄소

기출 문제

62. 화학포 소화약제의 반응식에서 황산알루미늄과 탄산수소나트륨의 이론상 물비는 얼마인가? (단, 물비는 황산 알루미늄 : 탄산수소나트륨이다.) (07-02)

- ① 1:2 ② 1:6 ③ 2:1 ④ 6:1

63. 화학포소화기에서 중탄산나트륨과 황산알루미늄이 수용액이 반응할 때 생성되는 물질이 아닌 것은? (09-04)

- ① 수산화알루미늄 ② 이산화탄소 ③ 황산나트륨 ④ 인산암모늄

64. 화학포소화약제의 주성분은? (08-04)

- ① 황산알루미늄과 탄산수소나트륨 ② 황산알루미늄과 탄산나트륨
③ 황산나트륨과 탄산나트륨 ④ 황산나트륨과 탄산수소나트륨

65. A약제인 NaHCO_3 와 B약제인 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 로 되어 있는 소화기는? (08-04)

- ① 산 · 알칼리소화기 ② 드라이케이칼소화기
③ 탄산가스소화기 ④ 화학포소화기

기출 문제

66. 다음 중 화학포소화약제의 구성요소가 아닌 것은? (07-01)

- ① 탄산수소나트륨 ② 황산알루미늄
- ③ 수용성단백질 ④ 인산암모늄

67. 포 소화약제의 종류에 해당되지 않는 것은? (10-02)

- ① 단백포소화약제 ② 합성계면활성제포소화약제
- ③ 수성막포소화약제 ④ 액표면포소화약제

68. 질식효과를 위해 포의 성질로서 갖추어야 할 조건으로 가장 거리가 먼 것은? (10-04)

- ① 기화성이 좋을 것
- ② 부착성이 있을 것
- ③ 유동성이 좋을 것
- ④ 바람 등에 견디고 응집성과 안정성이 있을 것

69. 포소화약제의 주된 소화효과를 모두 옳게 나타낸 것은? (13-02)

- ① 촉매효과와 냉각효과 ② 억제효과와 제거효과
- ③ 질식효과와 냉각효과 ④ 연소방지와 촉매효과

기출 문제

70. 알코올 화재시 수성막포 소화약제는 효과가 없다. 그 이유로 가장 적당한 것은? (14-02)

- ① 알코올이 수용성이어서 포를 소멸시키므로
- ② 알코올이 반응하여 가연성 가스를 발생하므로
- ③ 알코올 화재시 불꽃의 온도가 매우 높으므로
- ④ 알코올이 포소화약제와 발열반응을 하므로

71. 수성막포소화약제를 수용성 알코올 화재 시 사용하면 소화효과가 떨어지는 가장 큰 이유는? (13-04)

- ① 유독가스가 발생하므로
- ② 화염의 온도가 높으므로
- ③ 알코올은 포와 반응하여 가연성 가스를 발생하므로
- ④ 알코올은 소포성을 가지므로

72. 메탄올 화재시 수성막포소화약제의 소화효과가 없는 이유를 가장 옳게 설명한 것은? (08-04)

- ① 유독가스가 발생하므로
- ② 메탄올은 포와 반응하여 가연성 가스를 발생하므로
- ③ 화염의 온도가 높아지므로
- ④ 메탄올이 수성막포에 대하여 소포성을 가지므로

기출 문제

73. 다음 중 알코올형포 소화약제를 이용한 소화가 가장 효과적인 것은? (12-02)

- ① 아세톤 ② 휘발유 ③ 톨루엔 ④ 벤젠

74. 다음 물질의 화재 시 내알코올포를 쓰지 못하는 것은? (14-01)

- ① 아세트알데히드 ② 알킬리튬 ③ 아세톤 ④ 에탄올

75. 분말소화약제와 함께 사용하여도 소포 현상이 일어나지 않고 트윈 에이전트 시스템에 사용되어 소화요과를 높일 수 있는 포소화약제는? (09-01)

- ① 단백질포 ② 불화단백포 ③ 수성막포 ④ 내알코올형포

76. 일반적으로 고급 알코올황산에스테르염을 기포제로 사용하며 냄새가 없는 황색의 액체로서 밀폐 또는 준밀폐 구조물의 화재 시 고팽창포로 사용하여 화재를 진압할 수 있는 포소화약제는? (15-04)

- ① 단백질포소화약제 ② 합성계면활성제포소화약제
③ 알코올형포소화약제 ④ 수성막포소화약제

기출 문제

77. 이산화탄소 소화기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (15-02)

- ① 소화작용은 질식효과와 냉각효과에 의한다.
- ② A급, B급 및 C급 화재 중 A급 화재에 가장 적응성이 있다.
- ③ 소화약제 자체의 유독성은 적으나, 공기 중 산소 농도를 저하시켜 질식의 위험이 있다.
- ④ 소화약제의 동결, 부패, 변질 우려가 적다.

78. 이산화탄소를 소화약제로 사용하는 이유로서 옳은 것은? (15-04)

- ① 산소와 결합하지 않기 때문에
- ② 산화반응을 일으키나 발열량이 적기 때문에
- ③ 산소와 결합하나 흡열반응을 일으키기 때문에
- ④ 산화반응을 일으키나 환원반응도 일으키기 때문에

79. 이산화탄소가 불연성인 이유를 옳게 설명한 것은? (08-04)

- ① 산소와의 반응이 느리기 때문이다.
- ② 산소와 반응하지 않기 때문이다.
- ③ 착화되어도 곧 불이 꺼지기 때문이다.
- ④ 산화반응이 일어나도 열 발생이 없기 때문이다.

기출 문제

80. 이산화탄소의 특성에 관한 내용으로 틀린 것은? (07-02)

- ① 전기의 전도성이 있다.
- ② 냉각 및 압축에 의하여 액화될 수 있다.
- ③ 공기보다 약 1.52배 무겁다.
- ④ 일반적으로 무색, 무취의 기체이다.

81. 이산화탄소 소화약제 저장용기의 설치장소로 적당하지 않은 곳은? (10-04)

- ① 방호구역 외의 장소
- ② 온도가 40℃ 이상이고 온도변화가 적은 장소
- ③ 빗물이 침투할 우려가 적은 장소
- ④ 직사일광을 피한 장소

82. 이산화탄소 소화약제의 저장용기 설치 장소에 대한 설명으로 틀린 것은?
(08-04)

- ① 방호구역 내의 장소에 설치하여야 한다.
- ② 직사일광 및 빗물이 침투할 우려가 적은 장소에 설치하여야 한다.
- ③ 온도변화가 적은 장소에 설치하여야 한다.
- ④ 온도가 섭씨 40도 이하인 곳에 설치하여야 한다.

기출 문제

83. 다음에서 설명하는 소화약제에 해당하는 것은? (09-04)

- 무색, 무취이며 비전도성이다.
- 증기상태의 비중은 약 1.5 이다.
- 임계온도는 약 31℃ 이다.

- ① 탄산수소나트륨 ② 이산화탄소 ③ 할론 1301 ④ 황산알루미늄

84. 물을 소화약제로 사용하는 장점이 아닌 것은? (10-01)

- ① 구하기가 쉽다. ② 취급이 간편하다.
③ 기화잠열이 크다. ④ 피연소 물질에 대한 피해가 없다.

85. 물을 소화약제로 사용하는 가장 큰 이유는? (12-01)

- ① 기화잠열이 크므로 ② 부축매 효과가 있으므로
③ 환원성이 있으므로 ④ 기화하기 쉬우므로

기출 문제

86. 소화약제로서 물이 갖는 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (15-02)

- ① 유화효과(emulsification effect)도 기대할 수 있다.
- ② 증발잠열이 커서 기화 시 다량의 열을 제거한다.
- ③ 기화팽창률이 커서 질식효과가 있다.
- ④ 용융잠열이 커서 주수 시 냉각효과가 뛰어나다.

87. 물이 일반적인 소화약제로 사용될 수 있는 특징에 대한 설명 중 틀린 것은? (08-02)

- ① 증발잠열이 크기 때문에 냉각시키는데 효과적이다.
- ② 물을 사용한 봉상수 소화기는 A급, B급, 및 C급 화재의 진압에 우수하다.
- ③ 비교적 쉽게 구해서 이용이 가능하다.
- ④ 펌프, 호스 등을 이용하여 이송이 비교적 용이하다.

88. 물의 특성 및 소화효과에 관한 설명으로 틀린 것은? (11-02)

- ① 이산화탄소보다 기화 잠열이 크다.
- ② 극성분자이다.
- ③ 이산화탄소보다 비열이 작다.
- ④ 주된 소화효과가 냉각소화이다.

기출 문제

89. 강화액 소화기에 한냉지역 및 겨울철에도 얼지 않도록 첨가하는 물질은 무엇인가? (10-02)

- ① 탄산칼륨 ② 질소 ③ 사염화탄소 ④ 아세틸렌

90. 탄산칼륨 등이 사용되어 한냉지에서 사용이 가능한 소화기는? (08-01)

- ① 분말소화기 ② 강화액소화기
- ③ 포말소화기 ④ 이산화탄소소화기

91. 다음 중 강화액에 주로 용해시킨 물질은 무엇인가? (07-01)

- ① 탄산칼륨 ② 탄산수소나트륨
- ③ 인산염 ④ 황산알루미늄

92. 소화약제 또는 그 구성성분으로 사용되지 않는 물질은? (15-02)

- ① CF_2ClBr ② $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ③ NH_4NO_3 ④ K_2CO_3

93. 다음 중 소화기의 외부표시 사항으로 가장 거리가 먼 것은? (13-01)

- ① 유효기간 ② 적응화재표시
- ③ 능력단위 ④ 취급상 주의사항

기출 문제

94. 소화기의 외부에 표시해야 하는 사항이 아닌 것은? (09-01)

- ① 유효기간과 폐기날짜
- ② 적응화재표시
- ③ 소화능력단위
- ④ 취급상의 주의사항

95. 소화기의 본체용기에 표시하여야 하는 사항이 아닌 것은? (09-04)

- ① 제조회사 대표자명과 제조자명
- ② 총중량
- ③ 취급상 주의사항
- ④ 사용방법

96. 소화기에 "B-2" 라고 표시되어 있었다. 이 표시의 의미를 가장 옳게 나타낸 것은? (13-01)

- ① 일반화재에 대한 능력단위 2단위에 적용되는 소화기
- ② 일반화재에 대한 압력단위 2단위에 적용되는 소화기
- ③ 유류화재에 대한 능력단위 2단위에 적용되는 소화기
- ④ 유류화재에 대한 압력단위 2단위에 적용되는 소화기

97. CF_3Br 소화기의 주된 소화요소에 해당하는 것은? (12-02)

- ① 억제효과
- ② 질식효과
- ③ 냉각효과
- ④ 피복효과

기출 문제

98. 주된 소화효과가 산소공급원의 차단에 의한 소화가 아닌 것은? (11-04)

- ① 포소화기 ② 건조사 ③ CO₂ 소화기 ④ Halon 1211소화기

99. 이산화탄소소화기에 대한 설명으로 옳은 것은? (12-04)

- ① C급 화재에는 적응성이 없다.
- ② 다량의 물질이 연소하는 A급 화재에 가장 효과적이다.
- ③ 밀폐되지 않은 공간에서 사용할 때 가장 소화효과가 좋다.
- ④ 방출용 동력이 별도로 필요치 않다.

100. 이산화탄소 소화기의 장·단점에 대한 설명으로 틀린 것은? (11-04)

- ① 밀폐된 공간에서 사용시 질식으로 인명피해가 발생할 수 있다.
- ② 전도성이어서 전류가 통하는 장소에서의 사용은 위험하다.
- ③ 자체의 압력으로 방출할 수가 있다.
- ④ 소화 후 소화약제에 의한 오손이 없다.

기출 문제

101. 올바른 소화기 사용법으로 가장 거리가 먼 것은? (10-01)

- ① 적응화재에 사용할 것
- ② 바람을 등지고 사용할 것
- ③ 방출거리보다 먼 거리에서 사용할 것
- ④ 양옆으로 비로 쓸 듯이 골고루 사용할 것

102. 이산화탄소 소화기 사용 중 소화기 방출구에서 생길 수 있는 물질은? (13-04)

- ① 포스겐 ② 일산화탄소 ③ 드라이아이스 ④ 수소가스

103. 다음 산·알칼리 소화기의 화학반응식에서 ()에 들어갈 분자식은? (09-01)

- ① Na_2CO_3 ② H_2O ③ H_2S ④ NaCl

104. 산·알칼리소화기에서 외통에는 주로 어떤 화학물질이 채워져 있는가? (08-01)

- ① HNO_3 ② NaOH ③ H_2SO_4 ④ NaHCO_3

Thank you