

# 국가기술자격 실기시험문제지

2013년도 제1회 기사 필답형 실기시험

자 격 종 목	시험시간	문제수	수험번호	성명
소방설비기사(기계)	2시간 30분	16	044-865-0063	다산에듀

문제 01

[배점] 5점

제3종 분말소화약제를 사용한 분말소화설비를 방호구역의 체적이  $400\text{m}^3$ 인 전역방출방식으로 설치하고자 할 때 분사헤드의 최소개수는? (단, 분사헤드 1개의 방사량은  $10\text{kg}/\text{min}$ 이다.)

문제 02

[배점] 3점

다음은 제연설비에 대한 설명이다. ( ) 안에 적당한 말을 쓰시오.

- (1) 하나의 제연구역의 면적은 ( ① )  $\text{m}^2$  이내로 하고 거실과 통로(복도를 포함한다.)는 상호 제연구획할 것
- (2) 예상제연구역의 각 부분으로부터 하나의 배출구까지의 수평거리는 ( ② )  $\text{m}$  이내가 되도록 하여야 한다.
- (3) 유입풍도 안의 풍속은 ( ③ )  $\text{m}/\text{s}$  이하로 하여야 한다.

문제 03

[배점] 3점

이산화탄소 및 할론 소화설비의 설치부품 중 피스톤릴리저의 기능을 간단히 쓰시오.

문제 04

[배점] 12점

교육연구시설(연구소)에 스프링클러설비를 설치하고자 한다. 아래의 [조건]을 참조하여 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- 건물의 층별 높이는 다음과 같으며 지상층은 모두 창문이 있는 건축물이다.

구분	지하2층	지하1층	지상1층	지상2층	지상3층	지상4층	지상5층
층높이[m]	5.5	4.5	4.5	4.5	4	4	4
반자높이[m] (헤드설치시)	5.0	4.0	4.0	4.0	3.5	3.5	3.5
바닥면적[m <sup>2</sup> ]	2500	2500	2000	2000	2000	1800	900

- 지상 1층에 있는 국제회의실은 바닥으로부터 반자(헤드 부착면)까지의 높이가  $8.5\text{m}$ 이다.
- 지하 2층에 있는 물탱크의 저수조에는 바닥으로부터  $3\text{m}$  높이에 후드(Foot)밸브가 설치되어 있으며 이 높이까지 항상 물이 차 있다.
- 저수조는 일반급수용과 소방용을 겸용하여 내부 크기는 가로  $8\text{m}$ , 세로  $5\text{m}$ , 높이  $4\text{m}$ 이다.
- 스프링클러헤드 설치시 반자(헤드 부착면) 높이는 위 표에 따른다.
- 배관 및 관 부속의 마찰손실수두는 직관의 30%이다.
- 펌프의 효율은 60%, 전달계수는 1.1이다.
- 산출량은 최소치를 적용한다.

- 소방관련법령 및 화재안전기준을 적용한다.

- (1) 이 건축물에서 스프링클러설비를 설치하여야 하는 층을 쓰시오.
- (2) 일반급수펌프의 흡수구와 소화펌프 흡수구 사이의 수직거리[m]를 구하시오.
- (3) 옥상수조를 설치할 경우 옥상수조에 보유하여야 할 저수량[m<sup>3</sup>]을 구하시오.
- (4) 소화펌프의 정격토출량[l/min]은 얼마인가?
- (5) 소화펌프의 전양정[m]을 구하시오.
- (6) 소화펌프의 전동기 동력[kW]을 구하시오.

#### 문제 05

[배점] 3점

숙박시설인 특정소방대상물의 바닥면적이 500m<sup>2</sup>인 경우 소화기구의 능력단위는 얼마 이상인가?  
(단, 특정소방대상물의 주요구조부는 비내화구조이다.)

#### 문제 06

[배점] 6점

7층인 건축물의 전 층에 스프링클러설비를 설치하고자 한다. 다음 조건을 이용하여 화재안전기준에서 정한 방수압력과 방수량을 만족할 수 있도록 다음 물음에 답하시오.

[조건]

- 펌프로부터 가장 멀리 떨어져 있는 헤드까지의 배관의 길이는 70m이다.
- 펌프의 효율은 60%이고, 전달계수는 1.1이다.
- 배관의 마찰손실수두는 직관장의 30%에 해당하는 수치로 한다.
- 펌프의 실양정은 25m이다.
- 분당 토출량의 선정은 헤드 10개를 동시에 개방된 것으로 한다.

- (1) 펌프의 토출량은 몇 l/min인가?
- (2) 펌프의 소요양정은 몇 m인가?
- (3) 펌프의 동력은 몇 kW인가?

#### 문제 07

[배점] 3점

지하 1층, 지상 9층의 백화점 건물에 화재안전기준에 따라 아래 조건과 같이 옥내소화전설비를 설계하려고 할 때 펌프의 전양정을 구하시오.

[조건]

- 펌프는 지하층에 설치되어 있고 펌프로부터 최상층 소화전까지 수직거리는 50m이다.
- 배관 및 관부속 마찰손실수두는 자연낙차의 20%로 한다.
- 펌프의 흡입측 배관에 설치된 연성계는 330mmHg를 지시하고 있다.
- 소방호스의 마찰손실수두는 8m이다.

문제 08

[배점] 6점

다음 분말소화설비의 설치하는 장치를 설명하시오.

- (1) 정압작동장치
- (2) 클리닝장치

문제 09

[배점] 6점

바닥면적이 1층 7500m<sup>2</sup>, 2층 7500m<sup>2</sup>이고, 연면적이 32,500m<sup>2</sup>인 건축물에 소화용수설비가 설치되어 있다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 소화용수의 저수량은 몇 m<sup>3</sup>인가?
- (2) 흡수관투입구의 수는 몇 개 이상으로 하여야 하는가?
- (3) 채수구는 몇 개를 설치하여야 하는가?
- (4) 가압송수장치의 1분당 양수량은 몇 ℓ 이상으로 하여야 하는가?

문제 10

[배점] 12점

가로 15m, 세로 14m, 높이 3.5m인 전산실에 할로겐화합물 및 불활성기체 소화약제 중 HFC-23과 IG-541을 사용할 경우 아래 조건을 참조하여 다음 물음에 답하시오.

[조건]

- HFC-23의 소화농도는 A,C급 화재는 38%, B급 화재는 35%이다.
- HFC-23의 저장용기는 68ℓ이며 충전밀도는 720.8kg/m<sup>3</sup>이다.
- IG-541의 소화농도는 33%이다.
- IG-541의 저장용기는 80ℓ용 15.8m<sup>3</sup>/병을 적용하며 비체적은 0.707m<sup>3</sup>/kg이다.
- 소화약제량 산정 시 선형상수를 이용하도록 하며 방사시 기준온도는 30℃이다.

소화약제	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
HFC-23	0.3164	0.0012
IG-541	0.65799	0.00239

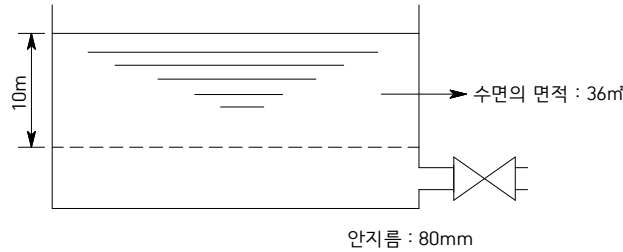
- (1) HFC-23의 저장량은 최소 몇 kg인가?
- (2) HFC-23의 저장용기 수는 최소 몇 병인가?
- (3) 배관 구경 산정 조건에 따라 HFC-23의 약제량 방사시 주배관의 방사유량은 몇 kg/s 이상인가?
- (4) IG-541의 저장량은 최소 몇 m<sup>3</sup>인가?
- (5) IG-541의 저장용기 수는 최소 몇 병인가?
- (6) 배관 구경 산정 조건에 따라 IG-541의 약제량 방사 시 주배관의 방사유량은 몇 m<sup>3</sup>/s 이상인가?

문제 11

[배점] 5점

다음 그림과 같이 직육면체(바닥면적은  $6\text{m} \times 6\text{m}$ )의 물탱크에서 밸브를 완전히 개방하였을 때 최저 유효수면까지 물이 배수되는 소요시간(min)을 구하시오.

(단, 토출관의 안지름은  $80\text{mm}$ 이고, 밸브 및 배수관의 마찰손실은 무시한다.)



문제 12

[배점] 8점

표면화재 방호대상물인 A, B, C, D실에 아래와 같은 조건으로 전역방출방식의 고압식 이산화탄소( $\text{CO}_2$ ) 소화설비를 설치하였을 경우에 아래 물음에 답하시오.

[조건]

- 방호구역의 조건

방호구역	크기[m]		개구부면적[m <sup>2</sup> ]	개구부 상태	분사헤드 설치수[개]
	면적	높이			
A실	$18 \times 18$	5	6	자동폐쇄불가	40
B실	$11 \times 17$	6	4	자동폐쇄가능	30
C실	$5 \times 8$	4	4	자동폐쇄불가	8
D실	$5 \times 3$	3	2	자동폐쇄가능	3

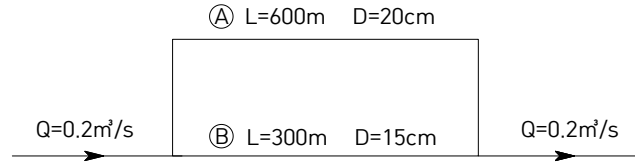
- $\text{CO}_2$  저장용기는 내용적  $68\text{l}$ /충전량  $45\text{kg}$ 용의 것을 사용하는 것으로 한다.
- 각 실에 설치된 분사헤드의 방사율은 1개당  $1.16\text{kg}/(\text{mm}^2 \cdot \text{min})$ 으로 하며  $\text{CO}_2$  방출시간은 1분을 기준으로 한다.
- 소화약제의 산정기준 및 기타 필요한 사항은 국가화재안전기준을 적용한다.

- 방호구역의 각 실에 필요한 소화약제의 양[kg]을 산출하시오.
- 용기 저장소에 저장하여야 할 소화약제의 용기수는 얼마인가?
- 각 실별로 설치된 분사헤드의 분출구 면적은 얼마이어야 하는가?
- 각 방호구역별 개방 직후의 유량은 몇  $\text{kg/s}$ 인가?

문제 13

[배점] 6점

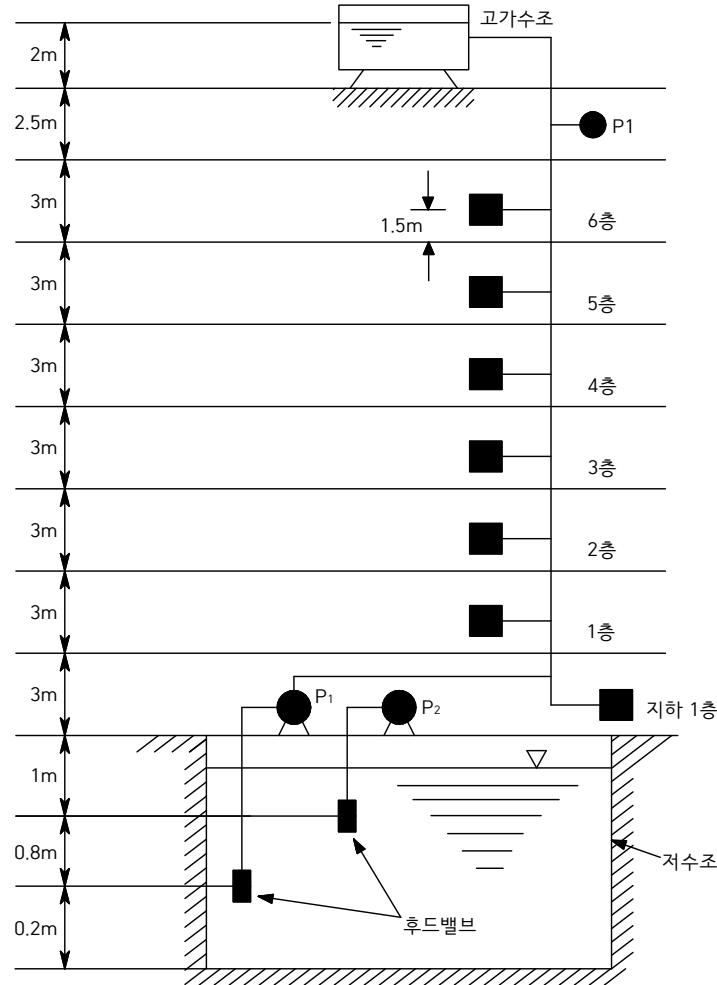
직경이 30cm인 소화배관에  $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 의 유량으로 흐르고 있다. 이 관의 직경은 15cm, 길이는 300m인 B배관과 직경이 20cm, 길이가 600m인 A배관이 그림과 같이 평행하게 연결되었다가 다시 30cm로 합쳐 있다. 각 분기관에서의 관마찰계수는 0.022라 할 때 ㉠배관 및 ㉡배관의 유량을 계산하시오. (단, Darcy Weisbach식을 사용할 것)



문제 14

[배점] 15점

그림과 같은 옥내소화전 설비를 아래의 조건에 따라 설치하려고 한다. 이때 다음 물음에 답하시오.



[조건]

- $P_1$  : 옥내소화전펌프
- $P_2$  : 잡용수 양수펌프
- 펌프의 후드 밸브로부터 6층 옥내소화전함 호스 접결구까지의 마찰손실 및 저항 손실수두는 실양정의 30%로 한다.

- 펌프의 체적효율( $\eta_v$ )= 0.95, 기계효율( $\eta_m$ )= 0.85, 수력효율( $\eta_n$ )= 0.8이다.
- 옥내소화전의 개수는 각층 3개씩이다.
- 소방호스의 마찰손실수두는 7m이다.
- 전동기 전달계수(K)는 1.2이다.

(1) ~~펌프의 토출량은 몇  $\ell/\text{min}$ 인가?~~

(2) ~~수원의 최소유효 저수량은 몇  $\text{m}^3$ 인가? (단, 옥상수조를 포함한다.)~~

(3) ~~펌프의 전양정은 몇 m인가?~~

(4) ~~펌프의 전효율은 몇 %인가?~~

(5) ~~펌프의 수동력, 축동력, 모터동력은 각각 몇 kW인가?~~

~~① 수동력 :~~

~~② 축동력 :~~

~~③ 모터동력 :~~

(6) 6층의 옥내소화전에 지름 40mm 소방호스 끝에 노즐구경 13mm인 노즐팁이 부착되어 있다. 이때 유량 130  $\ell/\text{min}$ 의 물을 대기 중으로 방수할 경우 다음의 물음에 답하시오.(단, 유동에는 마찰이 없다.)

① 소방호스의 평균 유속[m/s]을 구하시오.

② 소방호스에 연결된 방수노즐의 평균 유속[m/s]을 구하시오.

③ 운동량 때문에 생기는 반발력[N]을 계산하시오.

(7) 노즐 선단에서 봉상 방수의 경우 방수압 측정 요령을 쓰시오.

#### 문제 15

[배점] 3점

할론 소화설비에서 사용하는 Soaking time을 설명하시오.

#### 문제 16

[배점] 4점

옥내소화전설비의 노즐에서 방수압력이 0.7MPa를 초과할 경우 감압하는 방법 3가지를 쓰시오.

## [정답지]

1.

- 계산과정

$$\text{약제저장량} = 400m^3 \times 0.36kg/m^3 = 144kg$$

$$\text{헤드 수} = \frac{144kg}{10kg/min \times 0.5min} = 28.8 \Rightarrow 29\text{개}$$

- 답 : 29개

2.

- ① 1000
- ② 10
- ③ 20

3.

방호구역 내의 가스방출과 동시에 자동으로 개구부를 폐쇄하는 장치

4.

- (1) 지하 2층, 지하 1층, 지상 4층
- (2) 수직거리

- 계산과정 : 수직거리  $= \frac{16m^3}{8m \times 5m} = 0.4m$

- 답 : 0.4m

- (3) 옥상수조에 보유하여야 할 저수량

- 계산과정 : 저수량  $= 10\text{개} \times 1.6m^3 \times \frac{1}{3} = 5.33m^3$

- 답 : 5.33m<sup>3</sup>

- (4) 정격토출량

- 계산과정 :  $Q = N \times 800l/min = 10\text{개} \times 80l/min = 800l/min$

- 답 : 800 l/min

- (5) 전양정

- 계산과정

$$\text{실양정 } h_1 = 5.5m - (3m - 0.4m) + (4.5m \times 3\text{개층}) + (4m \times 1\text{개층}) + (3.5m \times 1\text{개층}) = 23.9m$$

$$\text{배관의 마찰손실 수두 } h_2 = 23.9m \times 0.3 = 7.17m$$

$$\text{전양정 } H = h_1 + h_2 + 10 = 23.9m + 7.17m + 10 = 41.07m$$

- 답 : 41.07m

- (6) 전동기 동력

- 계산과정

$$P = \frac{0.163 \times Q \times H}{\eta} \times K = \frac{0.163 \times 0.8m^3/min \times 41.07m}{0.6} \times 1.1 = 9.82kW$$

- 답 : 9.82kW

## 5.

- 계산과정 : 능력단위 =  $\frac{\text{바닥면적}}{100m^2} = \frac{500m^2}{100m^2} = 5\text{단위}$
- 답 : 5단위

## 6.

### (1) 펌프의 토출량

- 계산과정 :  $Q = N \times 80\ell/min = 10 \times 80\ell/min = 800\ell/min$
- 답 :  $800\ell/min$

### (2) 펌프의 소요양정

- 계산과정  
실양정  $h_1 = 25m$   
배관마찰손실수두  $h_2 = 70m \times 0.3 = 21m$   
 $\therefore$  전양정  $H = h_1 + h_2 + 10 = 25m + 21m + 10 = 56m$
- 답 :  $56m$

### (3) 펌프의 동력

- 계산과정 :  $P = \frac{0.163 \times Q \times H}{\eta} \times K = \frac{0.163 \times 0.8m^3/min \times 56m}{0.6} \times 1.1 = 13.39kW$
- 답 :  $13.39kW$

## 7.

### • 계산과정

$$\begin{aligned}\text{실양정 } h_1 &= \left( \frac{330mmHg}{760mmHg} \times 10.332m \right) + 50m = 54.49m \\ \text{배관마찰손실수두 } h_2 &= 50m \times 0.2 = 10m \\ \text{소방용 호스의 마찰손실수두 } h_3 &= 8m \\ \therefore \text{전양정 } H &= h_1 + h_2 + h_3 + 17 = 54.49m + 10m + 8m + 17 = 89.49m\end{aligned}$$

- 답 :  $89.49m$

## 8.

- (1) 가압용 가스용기로부터 가스가 분말약제 저장용기에 유입되어 분말약제를 혼합 유동시킨 후 설정된 방출압력이 된 후 (소요시간 약 15~30초) 주밸브를 개방시켜주는 장치
- (2) 소화약제 방출 후 송출배관에 잔존하는 분말약제를 청소하기 위하여 설치하는 장치

## 9.

### (1) 저수량

- 계산과정 :  $\frac{32,500m^2}{7500m^2} = 4.33 \Rightarrow 5 \times 20m^3 = 100m^3$
- 답 :  $100m^3$

### (2) 2개



- (3) 3개  
(4) 3300 ℓ

## 10.

- (1) HFC-23의 저장량

- 계산과정

$$W = \frac{V}{S} \times \frac{C}{100 - C} = \frac{735m^3}{0.3524m^3/kg} \times \frac{45.6}{100 - 45.6} = 1748.31kg$$

- 답 : 1748.31kg

- (2) HFC-23의 저장용기 수

- 계산과정

$$\text{약제의 중량} = 68\ell \times 0.7208kg/\ell = 49.01kg$$

$$\text{용기의 병수} = \frac{1748.31kg}{49.01kg} = 35.67 \Rightarrow 36\text{병}$$

- 답 : 36병

- (3) 주배관의 방사유량

- 계산과정

$$W = \frac{V}{S} \times \frac{C}{100 - C} = \frac{735m^3}{0.3524m^3/kg} \times \frac{43.32}{100 - 43.32} = 1594.08kg$$

$$\text{방사유량} = \frac{1594.08kg}{10s} = 159.41kg/s$$

- 답 : 159.41kg/s

- (4) 불활성기체 소화약제

- 계산과정

$$X = 2.303 \frac{V_s}{S} \times \log\left(\frac{100}{100 - C}\right) = 2.303 \times \frac{0.707m^3/kg}{0.7297m^3/kg} \times \log\left(\frac{100}{100 - 39.6}\right) = 0.489m^3/m^3$$

$$\text{약제량} = \text{방호체적} \times X = 735m^3 \times 0.489m^3/m^3 = 359.42m^3$$

- 답 : 359.42m<sup>3</sup>

- (5) IG-541의 저장용기 수

- 계산과정

$$\text{저장용기의 병수} = \frac{359.42m^3}{15.8m^3/\text{병}} = 22.75\text{병} \Rightarrow 23\text{병}$$

- 답 : 23병

- (6) 주배관의 방사유량

- 계산과정

$$X = 2.303 \frac{V_s}{S} \times \log\left(\frac{100}{100 - C}\right) = 2.303 \times \frac{0.707m^3/kg}{0.7297m^3/kg} \times \log\left(\frac{100}{100 - 37.62}\right) = 0.457m^3/m^3$$

$$\text{약제량} = \text{방호체적} \times X = 735m^3 \times 0.457m^3/m^3 = 335.9m^3$$

$$\text{방사유량} = \frac{335.9m^3}{120s} = 2.80m^3/s$$

- 답 : 2.80m<sup>3</sup>/s

## 11.

- 계산과정

$$A_2 = \frac{\pi}{4} D^2 = \frac{\pi}{4} \times (0.08m)^2 = 0.00503m^2$$

$$u_2 = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \times 9.8m/s^2 \times 10m} = 14m/s$$

$$36m^2 \times u_1 = 0.00503m^2 \times 14m/s$$

$$u_1 = \frac{0.00503m^2 \times 14m/s}{36m^2} = 0.001956m/s$$

$$\text{표면강하 가속도 } a = \frac{u_0 - u_1}{t} = \frac{0 - 0.001956}{t} = \frac{-0.001956}{t} m/s^2$$

$$s = u_1 t + \frac{1}{2} a t^2 \text{ 에서}$$

$$10 = 0.001956 \times t + \frac{1}{2} \times \left( \frac{-0.001956}{t} \right) t^2 = \frac{0.001956}{2} t$$

$$\therefore t = \frac{2 \times 10}{0.001956} = 10,224.9s \Rightarrow 170.42 \text{ min}$$

- 답 : 170.42분

## 12.

### (1) 소화약제량

#### ① A실

$$\bullet \text{ 계산과정 : 소화약제량} = (18 \times 18 \times 5)m^3 \times 0.75kg/m^3 + (6m^2 \times 5kg/m^2) = 1245kg$$

$$\bullet \text{ 답 : } 1245kg$$

#### ② B실

$$\bullet \text{ 계산과정 : 소화약제량} = (11 \times 17 \times 6)m^3 \times 0.8kg/m^3 = 897.6kg$$

$$\bullet \text{ 답 : } 897.6kg$$

#### ③ C실

- 계산과정

$$\text{소화약제량} = (5 \times 8 \times 4)m^3 \times 0.8kg/m^3 = 128kg \Rightarrow \text{최저 한도량 } 135kg$$

$$\therefore \text{최저 한도량 } 135kg + (4m^2 \times 5kg/m^2) = 155kg$$

$$\bullet \text{ 답 : } 155kg$$

#### ④ D실

$$\bullet \text{ 계산과정 : 소화약제량} = (5 \times 3 \times 3)m^3 \times 0.9kg/m^3 = 40.5kg \Rightarrow \text{최저 한도량 } 45kg$$

$$\bullet \text{ 답 : } 45kg$$

### (2) 용기의 수

- 계산과정

$$\textcircled{1} \text{ A실 : 용기의 수} = 1245kg / 45kg = 27.67 \Rightarrow 28 \text{ 병}$$

$$\textcircled{2} \text{ B실 : 용기의 수} = 897.6kg / 45kg = 19.95 \Rightarrow 20 \text{ 병}$$

$$\textcircled{3} \text{ C실 : 용기의 수} = 155kg / 45kg = 3.44 \Rightarrow 4 \text{ 병}$$

$$\textcircled{4} \text{ D실 : 용기의 수} = 45kg / 45kg = 1 \text{ 병}$$

- 답 : 28병

(3) 헤드의 분출구 면적

① A실

- 계산과정

$$\text{분출구 면적} = (28\text{병} \times 45\text{kg/병}) \div 40\text{개} \div 1.16\text{kg}/(\text{mm}^2 \cdot \text{min} \cdot \text{개}) \div 1\text{min} = 27.16\text{mm}^2$$

- 답 :  $27.16\text{mm}^2$

② B실

- 계산과정

$$\text{분출구 면적} = (20\text{병} \times 45\text{kg/병}) \div 30\text{개} \div 1.16\text{kg}/(\text{mm}^2 \cdot \text{min} \cdot \text{개}) \div 1\text{min} = 25.86\text{mm}^2$$

- 답 :  $25.86\text{mm}^2$

③ C실

- 계산과정

$$\text{분출구 면적} = (4\text{병} \times 45\text{kg/병}) \div 8\text{개} \div 1.16\text{kg}/(\text{mm}^2 \cdot \text{min} \cdot \text{개}) \div 1\text{min} = 19.40\text{mm}^2$$

- 답 :  $19.40\text{mm}^2$

④ D실

- 계산과정

$$\text{분출구 면적} = (1\text{병} \times 45\text{kg/병}) \div 3\text{개} \div 1.16\text{kg}/(\text{mm}^2 \cdot \text{min} \cdot \text{개}) \div 1\text{min} = 12.93\text{mm}^2$$

- 답 :  $12.93\text{mm}^2$

(4) 개방 직후의 유량

① A실

- 계산과정 :  $(28\text{병} \times 45\text{kg/병}) \div 60\text{s} = 21\text{kg/s}$

- 답 :  $21\text{kg/s}$

② B실

- 계산과정 :  $(20\text{병} \times 45\text{kg/병}) \div 60\text{s} = 15\text{kg/s}$

- 답 :  $15\text{kg/s}$

③ C실

- 계산과정 :  $(4\text{병} \times 45\text{kg/병}) \div 60\text{s} = 3\text{kg/s}$

- 답 :  $3\text{kg/s}$

④ D실

- 계산과정 :  $(1\text{병} \times 45\text{kg/병}) \div 60\text{s} = 0.75\text{kg/s}$

- 답 :  $0.75\text{kg/s}$

13.

- 계산과정

$$\frac{0.022 \times 600\text{m} \times u_A^2}{2 \times 9.8\text{m/s}^2 \times 0.2\text{m}} = \frac{0.022 \times 300\text{m} \times u_B^2}{2 \times 9.8\text{m/s}^2 \times 0.15\text{m}}$$

$$3.367 u_A^2 = 2.245 u_B^2$$

$$u_A = \sqrt{\frac{2.245}{3.367}} u_B^2 = 0.817 u_B$$

$$Q_T = Q_A + Q_B = A_A u_A + A_B u_B$$

$$Q = \frac{\pi}{4} (0.2\text{m})^2 \times 0.817 u_B + \frac{\pi}{4} (0.15\text{m})^2 \times u_B = 0.2\text{m}^3/\text{s}$$

$$0.04334 u_B = 0.2 m^3/s$$

$$\therefore u_B = \frac{0.2 m^3/s}{0.04334} = 4.61 m/s, \quad u_A = 0.817 u_B = 0.817 \times 4.61 m/s = 3.77 m/s$$

$$\textcircled{A} \text{의 유량 } Q_A = A_A u_A = \frac{\pi}{4} (0.2 m)^2 \times 3.77 m/s = 0.12 m^3/s$$

$$\textcircled{B} \text{의 유량 } Q_B = A_B u_B = \frac{\pi}{4} (0.15 m)^2 \times 4.61 m/s = 0.08 m^3/s$$

- 답 : ①  $Q_A = 0.12 m^3/s$
- ②  $Q_B = 0.08 m^3/s$

## 14.

### (1) 최소유량

- 계산과정 :  $Q = N \times 130 \ell/min = 3 \text{개} \times 130 \ell/min = 390 \ell/min$
- 답 :  $390 \ell/min$

### (2) 저수량

- 계산과정
- $Q = N \times 2.6 m^3 = 3 \text{개} \times 2.6 m^3 = 7.8 m^3$
- $\therefore$  수원은 유효수량 외에 유효수량의  $\frac{1}{3}$  이상을 옥상에 설치하여야 한다.

$$\text{그래서 옥상수조를 포함하면 } 7.8 m^3 + \left( 7.8 m^3 \times \frac{1}{3} \right) = 10.4 m^3$$

- 답 :  $10.4 m^3$

### (3) 양정

- 계산과정
- 실양정  $h_1 = (0.8 m + 1 m) + (3 m \times 6 \text{개 층}) + 1.5 m = 21.3 m$
- 배관마찰손실수두  $h_2 = 21.3 m \times 0.3 = 6.39 m$
- 소방호스 마찰손실수두  $h_3 = 7 m$
- $\therefore$  전양정  $H = h_1 + h_2 + h_3 + 17 = 21.3 m + 6.39 m + 7 m + 17 = 51.69 m$
- 답 :  $51.69 m$

### (4) 펌프효율

- 계산과정 :  $\eta = \eta_m \times \eta_v \times \eta_n = 0.85 \times 0.95 \times 0.8 = 0.646 = 64.6\%$
- 답 :  $64.6\%$

### (5) 동력

- ① 수동력
  - 계산과정 :  $P = 0.163 QH = 0.163 \times 0.39 m^3/min \times 51.69 m = 3.29 kW$
  - 답 :  $3.29 kW$
- ② 축동력
  - 계산과정 :  $P = \frac{0.163 QH}{\eta} = \frac{0.163 \times 0.39 m^3/min \times 51.69 m}{0.646} = 5.09 kW$
  - 답 :  $5.09 kW$

③ 모터동력

• 계산과정 :  $P = \frac{0.163QH}{\eta} \times K = \frac{0.163 \times 0.39m^3/min \times 51.69m}{0.646} \times 1.2 = 6.10kW$

• 답 : 6.10kW

(6) ① 호스의 평균유속

• 계산과정 :  $u = \frac{Q}{A} = \frac{0.13m^3/60s}{\frac{\pi}{4}(0.04m)^2} = 1.72m/s$

• 답 : 1.72m/s

② 방수노즐의 평균유속

• 계산과정 :  $u = \frac{Q}{A} = \frac{0.13m^3/60s}{\frac{\pi}{4}(0.013m)^2} = 16.32m/s$

• 답 : 16.32m/s

③ 반발력

• 계산과정 :  $F = Q\rho(u_2 - u_1) = 0.13m^3/60s \times 1000N \cdot s^2/m^4 \times (16.32 - 1.72)m/s = 31.63N$

• 답 : 31.63N

(7) 직사형 노즐이 선단에 노즐직경의 0.5D(내경)만큼 떨어진 지점에서 피토게이지상의 눈금을 읽어 압력을 구한다.

**15.**

할론 소화약제는 초기화재 시 표면화재에는 5~10%의 저농도로 사용하는데, 심부화재에 적용할 경우 소화 가능한 고농도를 유지하는데 걸리는 시간

**16.**

① 중계펌프(Booster pump)에 의한 방법

② 구간별 전용배관에 의한 방법

③ 고가수조에 의한 방법