

# 국가기술자격 실기시험문제지

2014년도 제2회 기사 필답형 실기시험

자 격 종 목	시험시간	문제수	수험번호	성명
소방설비기사(기계)	2시간 30분	14	044-865-0063	다산에듀

문제 01

[배점] 5점

수계소화설비에 설치되어 있는 펌프의 성능시험방법을 순서대로 쓰시오.

문제 02

[배점] 4점

포소화설비에서 송액관에 배액밸브의 설치목적과 설치방법을 설명하시오.

문제 03

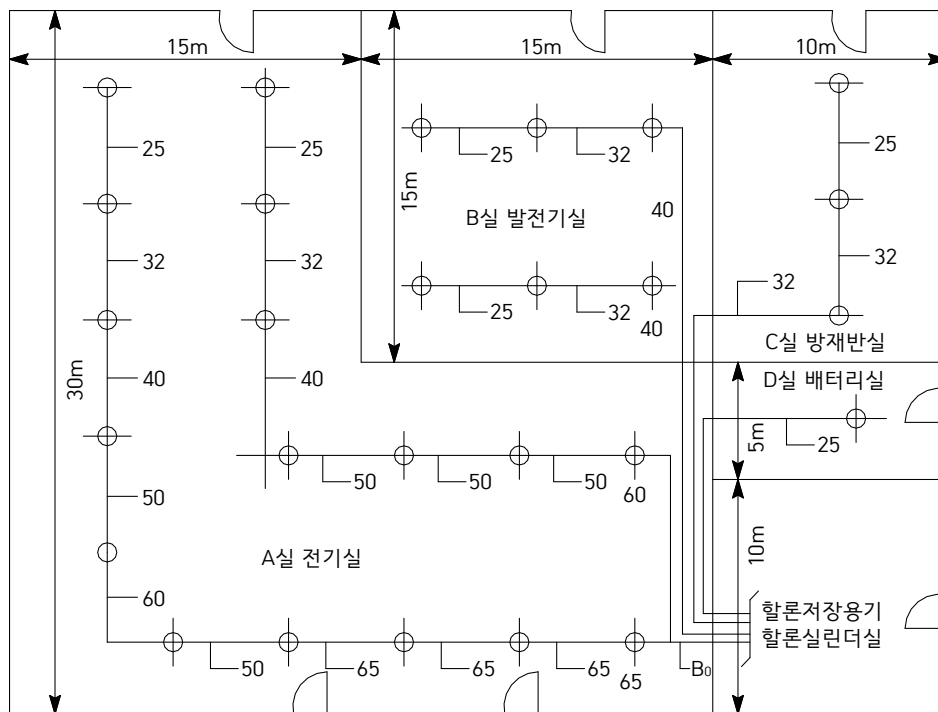
[배점] 5점

준비작동식 스프링클러설비 구성품 중 P.O.R.V(Pressure-Operated Relief Valve)의 작동방식과 기능을 쓰시오.

문제 04

[배점] 15점

아래 도면은 어느 특정소방대상물인 전기실(A실), 발전기실(B실), 방재반실(C실), 배터리실(D실)을 방호하기 위한 할론 1301의 배관평면도이다. 도면 및 조건을 참조하여 할론 1301 소화약제의 최소용기 개수를 산출하시오.



[조건]


- 약제저장용기방식은 고압식이다.
- 용기 1개의 약제량은 50kg이고 내용적은 68ℓ이다.
- 도면상 각 실에 대한 배관내용적(용기실 내의 입상관 포함)은 다음과 같다.

A실 배관내용적 : 198ℓ	B실 배관내용적 : 78ℓ
C실 배관내용적 : 28ℓ	D실 배관내용적 : 10ℓ

- A실에 대한 할론 집합관의 배관내용적은 88ℓ이다.
- 할론약제저장용기와 집합관 사이의 연결관에 대한 내용적은 무시한다.
- 설비의 설계기준온도는 20℃로 한다.
- 액화 할론 1301의 비중은 20℃에서 1.6이다.
- 각 실의 개구부는 없다고 가정한다.
- 약제소요량 산출시 각 실의 내부기둥 및 내용물의 체적은 무시한다.
- 각 실의 층고(바닥으로부터 천정까지 높이)는 각각 다음과 같다.
  - A실 및 B실 : 5m
  - C실 및 D실 : 3m

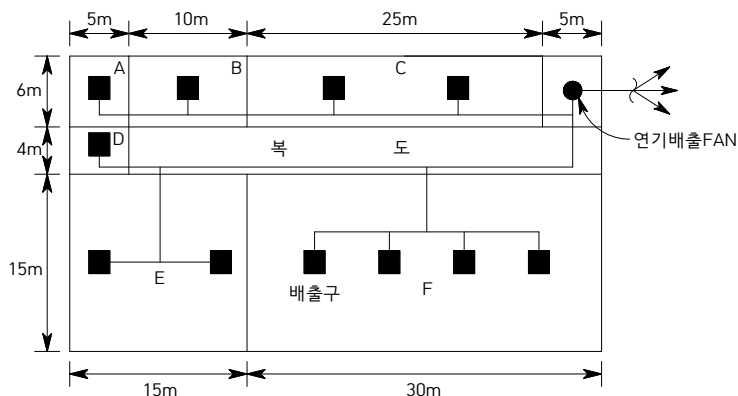
#### 문제 05

[배점] 10점

그림은 어느 판매장의 무창층에 대한 제연설비 중 연기 배출풍도와 배출 FAN을 나타내고 있는 평면도이다. 주어진 조건을 이용하여 풍도에 설치되어야 할 제어댐퍼를 가장 적합한 지점에 표기한 다음 물음에 답하시오. (단, 댐퍼의 표기는 의 모양으로 할 것)

[조건]

- 건물의 주요구조부는 모두 내화구조이다.
- 각 실은 불연성 구조물로 구획되어 있다.
- 복도의 내부면은 모두 불연재이고, 복도 내에 가연물을 두는 일은 없다.
- 각 실에 대한 연기배출 방식에서 공동배출구역 방식은 없다.
- 이 판매장에는 음식점은 없다.

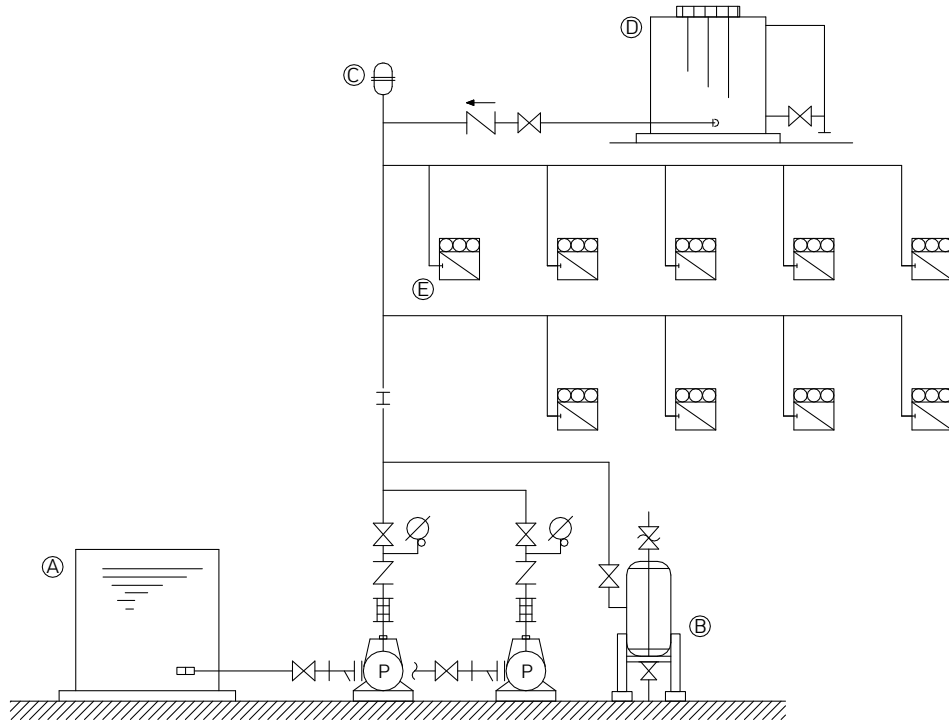


- (1) 제어댐퍼를 설치하시오.
- (2) 각실(A, B, C, D, E, F)의 최소소요배출량은 얼마인가?
- (3) 배출 FAN의 소요 최소배출용량은 얼마인가?
- (4) C실에 화재가 발생했을 경우 제어댐퍼의 작동상황(개폐 여부)이 어떻게 되어야 하는지 설명하시오.

다음은 10층 건물에 설치한 옥내소화전설비의 계통도이다. 각 물음에 답하시오.

[조건]

- 배관의 마찰손실수두는 40m(소방호스, 관 부속품의 마찰손실수두 포함)이다.
- 펌프의 효율은 65%이다.
- 펌프의 여유율은 10% 적용한다.



- (1) ①~⑤의 명칭을 쓰시오.
- (2) ④에 보유하여야 할 최소유효저수량[m<sup>3</sup>]은?
- (3) ⑥의 주된 기능은?
- (4) ③의 설치목적은 무엇인가?
- (5) ⑤항의 문짝의 면적은 얼마 이상이어야 하는가?
- (6) 펌프의 전동기 용량[kW]을 계산하시오.

근린생활시설(바닥면적이 1000m<sup>2</sup>이다.)에 간이헤드를 이용하여 간이스프링클러설비를 설치하고자 할 때 전용수조 설치 시 수원의 양[m<sup>3</sup>]은?

문제 08

[배점] 6점

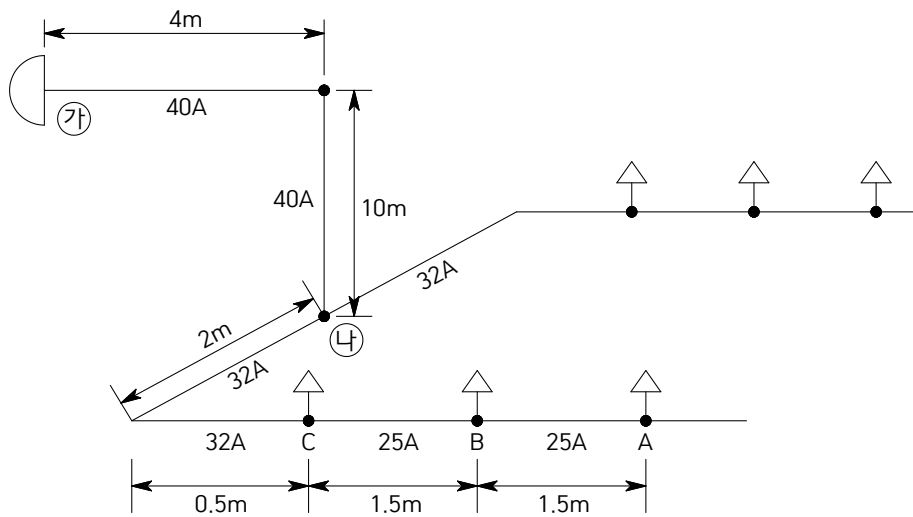
합성계면활성제포 1.5%형을 650배로 방출하였더니 포의 체적이  $16.25\text{m}^3$ 이었다. 다음 물음에 답하시오.

- (1) 포 수용액의 양[ℓ]을 구하시오.
- (2) 포 원액의 양[ℓ]을 구하시오.
- (3) (1)에서 사용된 합성계면활성제 포 수용액을 사용하여 팽창비가 500이 되게 포를 방출한다면 방출된 포의 체적[ℓ]을 구하시오.

문제 09

[배점] 10점

다음 그림은 연결살수설비의 Isometric Diagram이다. 이 도면과 주어진 조건을 참조하여 다음 빈칸을 채우시오.



[조건]

- 설치된 헤드는 개방형 헤드이다.
- A헤드의 방사량은  $100\text{ℓ}/\text{min}$ , 방수압력은  $0.25\text{MPa}$ 이다.
- 관 부속 및 밸브류의 마찰손실은 무시한다.
- 수리 계산 시 속도수두는 무시한다.
- 연결송수구에서 압력은 일정하다고 가정한다.

구간	유량 [ℓ/min]	배관길이 [m]	1m당 마찰 손실압[MPa]	구간별 마찰손실압[MPa]	낙차[m]	마찰손실압 합계[MPa]
헤드A	100	—	—	—	—	0.25
A~B	100	1.5	0.02	0.03	0	①
헤드B	②	—	—	—	—	—
B~C	③	1.5	0.04	④	0	⑤
헤드C	⑥	—	—	—	—	—
C~나	⑦	2.5	0.06	⑧	—	⑨
나~가	⑩	14	0.01	⑪	- 10	⑫

문제 10

[배점] 7점

할로겐화합물 및 불활성기체 소화설비에서 할로겐화합물 소화약제 방출시 설계농도를 계산하시오.

[조건]

- 10초 동안 약제가 방사될 시 설계농도의 95%에 해당하는 약제가 방출된다.
- 방호구역은 가로 4m, 세로 5m, 높이 4m이다.
- A급, C급 화재가 발생가능한 장소로서 소화농도는 8.5%이다.

문제 11

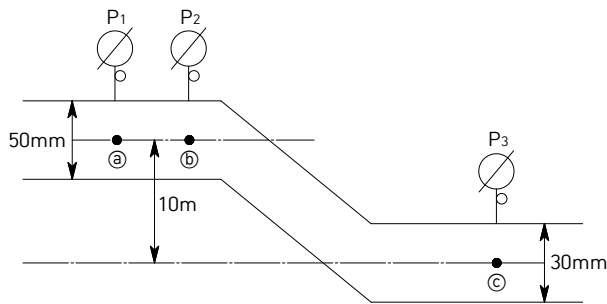
[배점] 4점

가스계소화설비인 이산화탄소소화설비에서 솔레노이드(전자개방)밸브를 작동시키는 방법 4가지를 쓰시오.

문제 12

[배점] 8점

다음 그림과 조건을 보고 각 물음에 답하시오.



[조건]

- ㉠점의 압력 : 11kPa
- ㉡점의 압력 : 10.5kPa
- ㉢점의 압력 : 10.8kPa
- 유량 : 10 l/s

- (1) ㉠점의 유속[m/s]은?
- (2) ㉢점의 유속[m/s]은?
- (3) ㉠점과 ㉡지점 간의 마찰손실[m]은?
- (4) ㉠점과 ㉢지점 간의 마찰손실[m]은?

문제 13

[배점] 5점

체적이 120m<sup>3</sup>인 집진설비에 이산화탄소 소화설비를 설치하려고 한다. 이 설비에 저장하여야 할 용기의 병수는?  
(단, 내용적은 68ℓ, 충전비는 1.36이고, 개구부는 4.0m<sup>2</sup>이고 자동폐쇄장치는 설치되어 있다.)

문제 14

[배점] 5점

스프링클러헤드를 방호반경 2.1m로 하여 정방향으로 설치하고자 할 때 헤드와 헤드간의 수평거리는 몇 m 이하로 하여야 하는가?

## [정답지]

### 1.

- ① 펌프의 토출측 주밸브를 잠근다.
- ② 동력제어반에서 충압펌프와 주펌프를 수동 또는 정지위치에 놓는다.
- ③ 성능시험배관상의 개폐밸브를 완전 개방한다.
- ④ 주펌프를 수동으로 기동시킨다.
- ⑤ 성능시험배관상의 유량조절밸브를 서서히 개방하여 유량계를 통과하는 유량이 정격토출유량(펌프사양에 명시됨)이 되도록 조절한다.
- ⑥ 성능시험배관상의 유량조절밸브를 조금 더 개방하여 유량계를 통과하는 유량이 정격토출유량의 150%가 될 때 펌프의 토출측 압력은 정격토출압력의 65% 이상이어야 한다.(압력계로 확인)
- ⑦ 주펌프를 정지하고 성능시험배관상의 밸브를 서서히 잠근다.
- ⑧ 펌프의 토출측 주밸브를 개방하고 제어반에서 충압펌프와 주펌프의 선택스위치를 자동으로 한다.

### 2.

- (1) 설치목적 : 포의 방출 종료 후 배관 안의 액을 배출하기 위하여
- (2) 설치방법 : 적당한 기울기를 유지하도록 가장 낮은 부분에 설치한다.

### 3.

- (1) 작동방식 : 기계적인 자동복구방식
- (2) 기능
  - ① 준비작동식밸브의 자동복구방지 기능
  - ② 중간챔버 내부의 압력저하상태를 유지하는 기능

### 4.

#### ① A실

- 계산과정 : A실 약제량 =  $\{(30m \times 30m) - (15m \times 15m)\} \times 5m \times 0.32kg/m^3 = 1080kg$   
용기개수 =  $\frac{1080kg}{50kg} = 21.6\text{명} \Rightarrow 22\text{명}$

- 답 : 22명

#### ② B실

- 계산과정 : B실 약제량 =  $(15m \times 15m) \times 5m \times 0.32kg/m^3 = 360kg$   
용기개수 =  $\frac{360kg}{50kg} = 7.2\text{명} \Rightarrow 8\text{명}$

- 답 : 8명

#### ③ C실

- 계산과정 : C실 약제량 =  $(10m \times 15m) \times 3m \times 0.32kg/m^3 = 144kg$   
용기개수 =  $\frac{144kg}{50kg} = 2.88\text{명} \Rightarrow 3\text{명}$

- 답 : 3명



(3) 주펌프의 자동기동, 충압펌프의 자동기동 및 정지

(4) 배관 내의 수격작용 방지

(5)  $0.5m^2$  이상

(6) 전동기 용량

• 계산과정 :  $Q = N \times 130\ell/min = 2 \times 130\ell/min = 260\ell/min = 0.26m^3/min$

$$H = 40m + 17m = 57m$$

$$P = \frac{0.163 \times Q \times H}{\eta} \times K = \frac{0.163 \times 0.26m^3/min \times 57m}{0.65} \times 1.1 = 4.09kW$$

• 답 : 4.09kW

## 7.

• 계산과정 :  $Q = N \times 50\ell/min \times 20min = N \times 1000\ell = 5 \times 1m^3 = 5m^3$

• 답 :  $5m^3$

## 8.

(1) 포수용액의 양

• 계산과정 : 방출 전 포수용액의 양 =  $\frac{\text{방출 후 포의 체적}}{\text{팽창비}} = \frac{16,250\ell}{650} = 25\ell$

• 답 : 25ℓ

(2) 포 원액의 양

• 계산과정 : 포 수용액의 양 : 25ℓ

$$\text{원액의 양} = 25\ell \times 0.015 = 0.38\ell$$

• 답 : 0.38ℓ

(3) 방출된 포의 체적

• 계산과정 : 방출 후 포의 체적 = 팽창비 × 방출 전 포수용액의 양 =  $500 \times 25\ell = 12,500\ell$

• 답 : 12,500ℓ

## 9.

① 0.28

② 105.84

③ 205.84

④ 0.06

⑤ 0.34

⑥ 116.63

⑦ 322.47

⑧ 0.15

⑨ 0.49

⑩ 644.94

⑪ 0.14

⑫ 0.53

## 10.

• 계산과정 : 소화약제의 설계농도 = 소화농도 × 안전계수 × 0.95 =  $8.5\% \times 1.2 \times 0.95 = 9.69\%$

• 답 : 9.69%

## 11.

① 방호구역 내 감지기 2개 회로 동작

② 수동조작함의 수동조작스위치 동작

③ 제어반의 동작시퀀스위치와 회로선택스위치 동작

④ 제어반의 수동스위치 동작



## 12.

(1) ㉠점의 유속

- 계산과정 :  $u_{\text{㉠}} = \frac{Q}{A_{\text{㉠}}} = \frac{0.01\text{m}^3/\text{s}}{\frac{\pi}{4} \times (0.05\text{m})^2} = 5.09\text{m/s}$

- 답 :  $5.09\text{m/s}$

(2) ㉢점의 유속

- 계산과정 :  $u_{\text{㉢}} = \frac{Q}{A_{\text{㉢}}} = \frac{0.01\text{m}^3/\text{s}}{\frac{\pi}{4} \times (0.03\text{m})^2} = 14.15\text{m/s}$

- 답 :  $14.15\text{m/s}$

(3) ㉠점과 ㉡지점 간의 마찰손실

- 계산과정 :  $H = \frac{P_a - P_b}{\gamma} = \frac{(11 - 10.5) \times 10^3 \text{N/m}^2}{9800 \text{N/m}^3} = 0.05\text{m}$

- 답 :  $0.05\text{m}$

(4) ㉠점과 ㉢지점 간의 마찰손실

- 계산과정 :  $H = \frac{P_a - P_c}{\gamma} + \frac{u_a^2 - u_c^2}{2g} + (Z_a - Z_c)$   
 $= \frac{(11 - 10.8) \times 10^3 \text{N/m}^2}{9800 \text{N/m}^3} + \frac{(5.09\text{m/s})^2 - (14.15\text{m/s})^2}{2 \times 9.8\text{m/s}^2} + 10\text{m}$   
 $= 1.13\text{m}$

- 답 :  $1.13\text{m}$

## 13.

• 계산과정

$$\begin{aligned} \text{약제저장량} &= \text{방호구역의 체적} [\text{m}^3] \times \text{필요가스량} [\text{kg/m}^3] \\ &= 120\text{m}^3 \times 2.7\text{kg/m}^3 = 324\text{kg} \end{aligned}$$

$$\text{약제의 중량} = \frac{\text{내용적}}{\text{충전비}} = \frac{68\ell}{1.36\ell/\text{kg}} = 50\text{kg}$$

$$\text{용기의 병수} = \frac{324\text{kg}}{50\text{kg}} = 6.48 \Rightarrow 7\text{병}$$

- 답 : 7병

## 14.

- 계산과정 : 헤드간의 간격  $S = 2R\cos\theta = 2 \times 2.1\text{m} \times \cos 45^\circ = 2.97\text{m}$

- 답 :  $2.97\text{m}$