

# 국가기술자격 실기시험문제지

2015년도 제4회 기사 필답형 실기시험

자 격 종 목	시험시간	문제수	수험번호	성명
소방설비기사(기계)	2시간 30분	15	044-865-0063	다산에듀

## 문제 01

[배점] 4점

옥내소화전설비가 3층 5개, 44층 3개가 설치되어 있다. 펌프의 성능시험배관의 구경을 보기에서 구하시오.  
(단, 실양정 30m, 펌프토출압 0.4MPa이다.)

25mm, 32mm, 40mm, 50mm, 65mm, 80mm

## 문제 02

[배점] 10점

다음은 각종 제연방식 중 자연제연방식에 대한 내용이다. 주어진 조건을 참조하여 각 물음에 답하시오.

[조건]

- 연기층과 공기층의 높이차는 3m이다.
- 화재실의 온도는 707℃이고, 외부온도는 27℃이다.
- 공기평균분자량은 28이고, 연기평균분자량은 29라고 가정한다.
- 화재실 및 실외의 기압은 1기압이다.
- 중력가속도는  $9.8\text{m/s}^2$ 으로 한다.

- (1) 연기의 유출속도[m/s]를 산출하시오.
- (2) 외부풍속[m/s]을 산출하시오.
- (3) 자연제연방식을 변경하여 화재실 상부에 배연기(배풍기)를 설치하여 연기를 배출하는 형식으로 한다면 그 방식은 무엇인가?
- (4) 일반적으로 가장 많이 이용하고 있는 제연방식을 3가지만 쓰시오.
- (5) 화재실의 바닥면적이  $300\text{m}^2$ 이고 Fan의 효율은 60%, 전압 70mmHg, 여유율 10%로 할 경우 설비의 풍량을 송풍할 수 있는 배출기의 최소동력[kW]을 산출하시오.

## 문제 03

[배점] 6점

제연설비에서 많이 사용하는 솔레노이드 댐퍼, 모터 댐퍼의 기능을 비교 설명하시오.

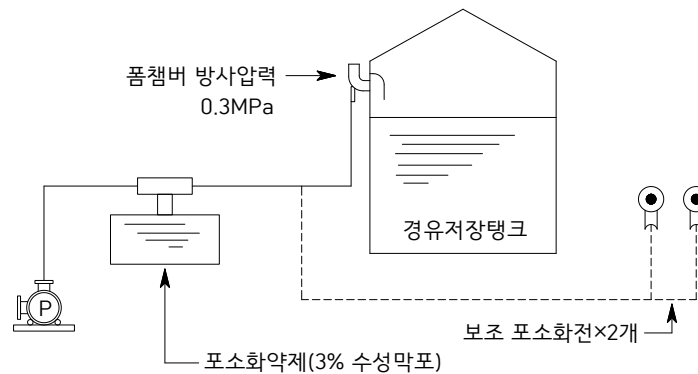
- (1) 솔레노이드 댐퍼
- (2) 모터 댐퍼

경유를 저장하는 위험물 옥외저장탱크의 높이가 7m, 직경 10m인 콘루프탱크(Con Roof Tank)에 II형 포방출구 및 옥외보조포소화전 2개가 설치되었다.

[조건]

- 배관의 낙차수두와 마찰손실수두는 55m이다.
- 폼챔버 압력수두로 양정계산(그림 참조, 보조포소화전 압력수두는 무시)한다.
- 펌프의 효율은 65%이고, 전달계수는 1.1이다.
- 배관의 송액량은 제외한다.

※ 그림 및 별표 참조로 계산하시오.



[별표] 고정포방출구의 방출량 및 방사시간

위험물의 구분	I형		II형		특형		III형		IV형	
	포수용 액량 [ℓ/m²]	방출율 [ℓ/m² · min]	포수용 액량 [ℓ/m²]	방출율 [ℓ/m² · min]	포수용 액량 [ℓ/m²]	방출율 [ℓ/m² · min]	포수용 액량 [ℓ/m²]	방출율 [ℓ/m² · min]	포수용 액량 [ℓ/m²]	방출율 [ℓ/m² · min]
제4류 위험물 중 인화점이 21℃ 미만인 것	120	4	220	4	240	8	220	4	220	4
제4류 위험물 중 인화점이 21℃ 이상 70℃ 미만인 것	80	4	120	4	160	8	120	4	120	4
제4류 위험물 중 인화점이 70℃ 이상인 것	60	4	100	4	120	8	100	4	100	4
제4류 위험물 중 수용성의 것	160	8	240	8	—	—	—	—	240	8

(1) 포소화약제의 양[ℓ]을 구하시오.

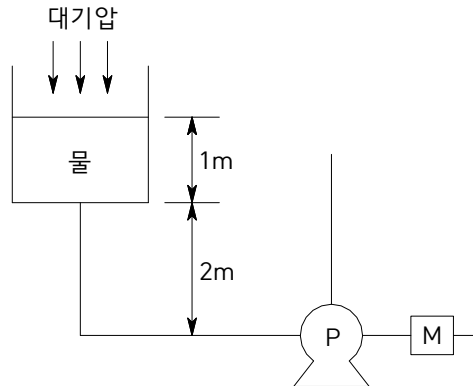
- ① 고정포방출구의 포소화약제량( $Q_1$ )
- ② 옥외보조포소화전 약제량( $Q_2$ )

(2) 펌프 동력[kW]을 계산하시오.

문제 05

[배점] 5점

다음 그림의 조건을 참조하여 펌프의 유효흡입양정(NPSH<sub>av</sub>)을 계산하십시오. (단, 대기압은 1atm이다.)



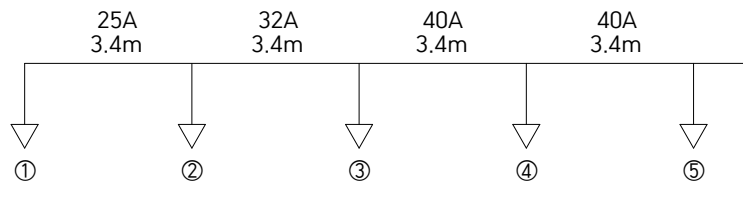
[조건]

- 물의 온도는 20℃이며, 증기압은 0.015MPa이다.
- 배관마찰손실은 2m이다.

문제 06

[배점] 10점

아래 그림은 일제 개방형 스프링클러설비 계통도의 일부를 나타낸 것이다. 주어진 조건을 참조하여 답란의 빈 칸을 채우시오.



[조건]

- 배관마찰손실 압력은 하젠-윌리엄즈공식을 따르되 계산의 편의상 다음 식과 같다고 가정한다.

$$\Delta P = \frac{6 \times 10^4 \times Q^2}{120^2 \times d^5}$$

단,  $\Delta P$  : 배관 1m당 마찰손실압력[MPa/m]

$Q$  : 배관 내의 유수량[l/min]

$d$  : 배관의 안지름[mm]

- 헤드는 개방형 헤드이며 각 헤드의 방출계수( $K$ )는 동일하며 방수압력 변화와 관계없이 일정하고 그 값은  $K=80$ 이다.
- 가지관과 헤드 간의 마찰손실은 무시한다.
- 각 헤드의 방수량은 서로 다르다.
- 배관 내경은 호칭경과 같다고 가정한다.
- 배관부속은 무시한다.
- 계산과정 및 답은 소수점 둘째자리까지 나타내시오.
- 헤드번호 ①의 방수압은 0.1MPa이다.

[답란]

헤드번호	방수압[MPa]	방수량[ℓ/min]
①	0.1	80
②		
③		
④		
⑤		

문제 07

[배점] 5점

가스압력식 기동장치가 설치된 이산화탄소 소화설비의 전자개방밸브 작동방법을 5가지 쓰시오.

문제 08

[배점] 5점

옥내소화전설비의 펌프 토출측 주배관의 구경을 선정하려 한다. 주배관 내의 유량이 650ℓ/min, 유속이 4m/s일 경우 배관관경을 다음 보기에서 선정하시오.

[보기]

급수관의 구경[mm]	25	32	40	50	65	80	90	100
-------------	----	----	----	----	----	----	----	-----

문제 09

[배점] 5점

가스 계통의 소화설비에 사용되는 할론 소화약제는 환경에 미치는 영향 때문에 할로겐화합물 및 불활성기체 소화설비로 대체되는 과정에 있다. 다음 각 물음에 답하시오.

- (1) 할론 소화약제 방사시 지구층에 미치는 영향 2가지만 쓰시오.
- (2) 할로겐화합물 및 불활성기체 소화약제는 방사시간을 10초 이내로 제한하고 있는데, 그 이유를 간단히 쓰시오.

문제 10

[배점] 6점

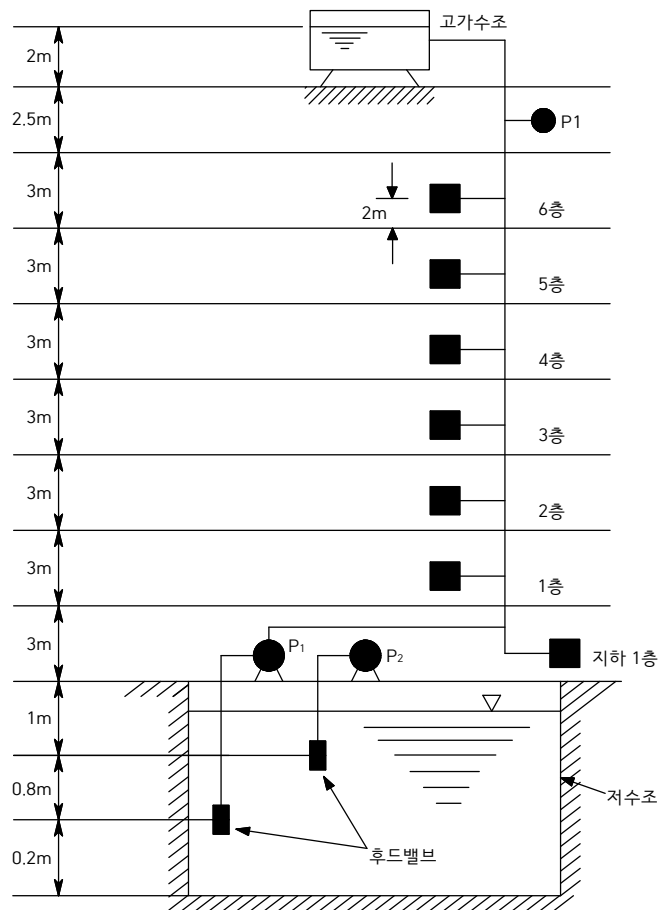
특별피난계단 및 비상용승강기 승강장에 설치하는 급기가압방식인 제연설비에 대하여 물음에 답하시오.

- (1) 제연구역의 선정기준을 쓰시오.
- (2) 제연구역과 옥내 사이의 압력차[Pa]는 얼마이어야 하는가?
  - ① 옥내에 스프링클러설비 설치시
  - ② 옥내에 스프링클러설비 미설치시

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

[조건]

- $P_1$  : 옥내소화전펌프
- $P_2$  : 잡용수 양수펌프
- 펌프의 후드밸브로부터 6층 옥내소화전함 호스 접결구까지의 마찰손실 및 저항 손실수두는 실양정의 30%로 한다.
- 펌프의 효율은 60%이다.
- 옥내소화전의 개수는 각층 5개씩이다.
- 소방호스의 마찰손실수두는 7m이고 전동기 전달계수( $K$ )는 1.2이다.

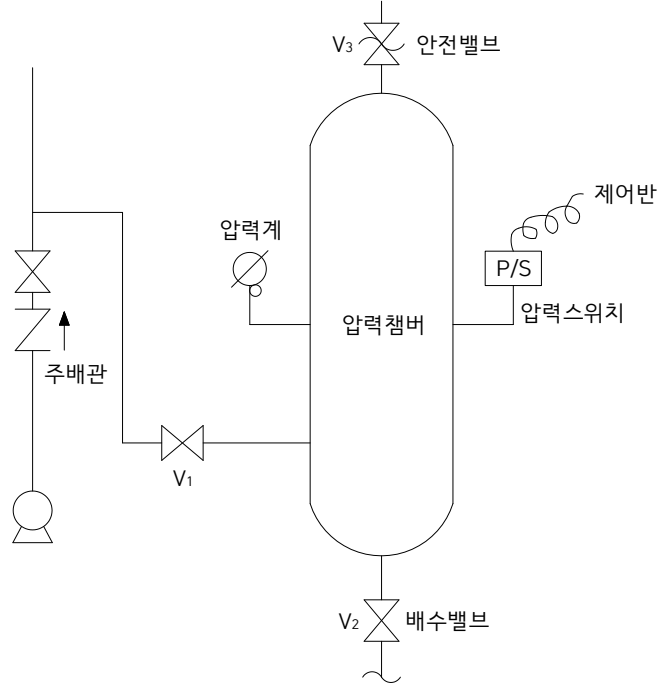


- (1) 펌프의 최소유량은 몇  $\ell/\text{min}$ 인가?
- (2) 수원의 최소유효 저수량은 몇  $\text{m}^3$ 인가?
- (3) 옥상에 설치하여야 하는 수원의 양은 몇  $\text{m}^3$ 인가?
- (4) 펌프의 양정은 몇 m인가?
- (5) 펌프의 수동력, 축동력, 모터동력은 각각 몇 kW인가?
- (6) 노즐에서 방수압력이 0.7MPa를 초과할 경우 감압하는 방법 3가지를 쓰시오.
- (7) 노즐 선단에서 봉상 방수의 경우 방수압 측정 요령을 쓰시오.

문제 12

[배점] 5점

다음은 펌프의 기동용 수압개폐장치(압력챔버)와 그 주변과의 연관성을 나타내는 그림이다. 기동용 압력챔버 공기를 재충전하려고 할 때의 조작순서를 요약하여 쓰시오. (단, 현재 펌프는 작동중지 상태이다.)



문제 13

[배점] 4점

지하 1층, 지상 9층인 백화점에 스프링클러설비가 설치되어 있다. 다음 조건을 참조하여 물음에 답하시오.

[조건]

- 펌프는 지하 1층에 설치되어 있다.
- 펌프에서 최상층 헤드까지 수직거리 45m이다.
- 배관의 마찰손실수두는 자연낙차의 20%이다.
- 펌프 흡입측의 진공계의 눈금은 350mmHg이다.
- 설치된 헤드수는 80개이고, 펌프의 효율은 68%이다.

- (1) 이 펌프의 체절압력은 몇 kPa인가?
- (2) 이 펌프의 축동력은 몇 kW인가?

문제 14

[배점] 4점

옥내소화전 노즐(관창)의 방수압력을 피토게이지를 사용하여 측정하니 0.25MPa이었다. 이때 노즐을 통하여 방수되는 물의 순간 유출속도[m/s]를 계산하시오.

업무시설의 지하층 전기설비 등에 다음과 같이 이산화탄소 소화설비를 설치하고자 한다. 주어진 조건에 적합하게 답하시오.

[조건]

- 설비는 전역방출방식으로 하며 설치장소는 전기설비실, 케이블실, 서고, 모피창고임
- 전기설비실과 모피창고에는 가로 1m×세로 2m의 자동폐쇄장치가 설치되지 않은 개구부가 각각 1개씩 설치됨
- 저장용기의 내용적은 68ℓ이며, 충전비는 1.511으로 동일 충전비를 가짐
- 전기설비실과 케이블실은 동일 방호구역으로 설계함
- 소화약제 방출시간은 모두 7분으로 함
- 각실에 설치할 노즐의 방사량은 각 노즐 1개당 10kg/min으로 함
- 각실의 평면도는 다음과 같다. (각실의 층고는 모두 3m임.)

전기설비실 (8m×6m)	모피창고 (10m×3m)
	서고 (10m×7m)
케이블실 (2m×6m)	

저장용기실 (2m×3m)
------------------

- (1) 모피창고의 실제 소요가스량[kg]을 구하시오.
- (2) 저장용기 1병에 충전되는 가스량[kg]을 구하시오.
- (3) 저장용기실에 설치할 저장용기의 수는 몇 병인지 구하시오.
- (4) 설치하여야 할 선택밸브의 수는 몇 개인지 구하시오.
- (5) 모피창고에 설치할 헤드 수는 모두 몇 개인지 구하시오. (단, 실제 방출 병 수로 계산)

## [정답지]

### 1.

- 계산과정

$$Q = N \times 130 \ell / \text{min} = 2 \times 130 \ell / \text{min} = 260 \ell / \text{min}$$

$$Q = 0.6597 D^2 \sqrt{10P} \text{에서}$$

$$D = \sqrt{\frac{Q}{0.6597 \sqrt{10P}}} = \sqrt{\frac{(260 \times 1.5) \ell / \text{min}}{0.6597 \times \sqrt{10 \times (0.4 \text{ MPa} \times 0.65)}}} = 19.15 \text{ mm} \Rightarrow 25 \text{ mm}$$

- 답 : 25mm

### 2.

- (1) 연기의 유출속도

- 계산과정

$$\textcircled{1} \text{ 연기의 밀도 } \rho_s = \frac{PM}{RT} = \frac{1 \text{ atm} \times 29 \text{ kg/kmol}}{0.08205 \text{ atm} \cdot \text{m}^3 / (\text{kmol} \cdot \text{K}) \times (273 + 707) \text{ K}} = 0.36 \text{ kg/m}^3$$

$$\textcircled{2} \text{ 공기의 밀도 } \rho_a = \frac{PM}{RT} = \frac{1 \text{ atm} \times 28 \text{ kg/kmol}}{0.08205 \text{ atm} \cdot \text{m}^3 / (\text{kmol} \cdot \text{K}) \times (273 + 27) \text{ K}} = 1.14 \text{ kg/m}^3$$

$$\textcircled{3} \text{ 연기의 유출속도 } u_s = \sqrt{2 \times 9.8 \text{ m/s}^2 \times 3 \text{ m} \times \left( \frac{1.14 \text{ kg/m}^3}{0.36 \text{ kg/m}^3} - 1 \right)} = 11.29 \text{ m/s}$$

- 답 : 11.29m/s

- (2) 외부풍속

- 계산과정 :  $u_o = u_s \times \sqrt{\frac{\rho_s}{\rho_a}} = 11.29 \text{ m/s} \times \sqrt{\frac{0.36 \text{ kg/m}^3}{1.14 \text{ kg/m}^3}} = 6.34 \text{ m/s}$

- 답 : 6.34m/s

- (3) 제3종 기계제연방식(흡입방연방식)

- (4) ① 자연제연방식      ② 스모크타워 제연방식      ③ 기계제연방식

- (5) 배출기의 동력

- 계산과정

$$Q = 300 \text{ m}^3 \times 1 \text{ m}^3 / (\text{min} \cdot \text{m}^2) = 300 \text{ m}^3 / \text{min} = 300 \text{ m}^3 / 60 \text{ s} = 5 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$P_T = \frac{70 \text{ mmHg}}{760 \text{ mmHg}} \times 10,332 \text{ mmAq} = 951.63 \text{ mmAq}$$

$$P = \frac{Q \times P_T}{102 \eta} \times K = \frac{5 \text{ m}^3 / \text{s} \times 951.63 \text{ mmAq}}{102 \times 0.6} \times 1.1 = 85.52 \text{ kW}$$

- 답 : 85.52kW

### 3.

- (1) 솔레노이드 댐퍼 : 솔레노이드가 누르게 핀을 이동시켜 댐퍼를 작동시키는 방식으로 개구부의 면적이 작은 곳에 설치한다.

- (2) 모터 댐퍼 : 모터에 의해 누르게 핀을 이동시켜 댐퍼를 작동시키는 방식으로 개구부의 면적이 넓은 곳에 설치하며 제연설비에 주로 사용하는 댐퍼이다.



#### 4.

##### (1) 포소화약제의 양

###### ① 고정포방출구의 포소화약제량

• 계산과정 :  $Q = A \times Q_1 \times T \times S = \frac{\pi}{4}(10m)^2 \times 4\ell/(m^2 \cdot min) \times 30min \times 0.03 = 282.74\ell$

• 답 :  $282.74\ell$

###### ② 옥외보조포소화전 약제량

• 계산과정 :  $Q = N \times S \times 8000\ell = 2 \times 0.03 \times 8000\ell = 480\ell$

• 답 :  $480\ell$

##### (2) 펌프의 동력

###### • 계산과정

$$Q = \frac{\pi}{4}(10m)^2 \times 4\ell/(m^2 \cdot min) + 400\ell/min \times 2 = 1114\ell/min = 1.114m^3/min$$

$$H = 55m + 30m = 85m$$

$$P = \frac{0.163 \times Q \times H}{\eta} \times K = \frac{0.163 \times 1.114m^3/min \times 85m}{0.65} \times 1.1 = 26.12kW$$

• 답 :  $26.12kW$

#### 5.

##### • 계산과정

대기압두  $H_a = 1atm = 10.332m$

포화수증기압두  $H_p = 0.015MPa = 1.5m$

흡입실양정  $H_s = 1m + 2m = 3m$

흡입측 배관 내의 마찰손실수두  $H_L = 2m$

$\therefore$  유효흡입양정  $= H_a - H_p + H_s - H_L = 10.332m - 1.5m + 3m - 2m = 9.83m$

• 답 :  $9.83m$

#### 6.

번호	방수압[MPa]	방수량[ℓ/min]
①	말단 방수압 $0.1MPa$	80
②	$\Delta P_{① \sim ②} = \frac{6 \times 10^4 \times (80\ell/min)^2}{120^2 \times (25mm)^5} \times 3.4m$ $= 0.00928MPa = 0.01MPa$ $\therefore P = 0.1MPa + 0.01MPa = 0.11MPa$	$Q = K\sqrt{10P}$ $= 80\sqrt{10 \times 0.11}$ $= 83.90\ell/min$
③	$\Delta P_{② \sim ③} = \frac{6 \times 10^4 \times (80 + 83.90\ell/min)^2}{120^2 \times (32mm)^5} \times 3.4m$ $= 0.01134MPa = 0.01MPa$ $\therefore P = 0.11MPa + 0.01MPa = 0.12MPa$	$Q = K\sqrt{10P}$ $= 80\sqrt{10 \times 0.12}$ $= 87.64\ell/min$
④	$\Delta P_{③ \sim ④} = \frac{6 \times 10^4 \times (80 + 83.90 + 87.64\ell/min)^2}{120^2 \times (40mm)^5} \times 3.4m$ $= 0.00875MPa = 0.01MPa$ $\therefore P = 0.12MPa + 0.01MPa = 0.13MPa$	$Q = K\sqrt{10P}$ $= 80\sqrt{10 \times 0.13}$ $= 91.21\ell/min$

⑤	$\Delta P_{④ \sim ⑤} = \frac{6 \times 10^4 \times (80 + 83.90 + 87.64 + 91.21 \ell / \text{min})^2}{120^2 \times (40 \text{mm})^5} \times 3.4 \text{m}$ $= 0.01625 \text{MPa} = 0.02 \text{MPa}$ $\therefore P = 0.13 \text{MPa} + 0.02 \text{MPa} = 0.15 \text{MPa}$	$Q = K\sqrt{10P}$ $= 80\sqrt{10 \times 0.15}$ $= 97.98 \ell / \text{min}$
---	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------

## 7.

- ① 방호구역 내 감지기 2개회로 동작
- ② 수동조작함의 수동조작스위치 동작
- ③ 제어반의 동작시험스위치와 회로선택스위치 동작
- ④ 제어반의 수동스위치 동작
- ⑤ 솔레노이드밸브의 수동조작버튼 작동

## 8.

- 계산과정 :  $D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi u}} = \sqrt{\frac{4 \times 0.65 \text{m}^3 / 60 \text{s}}{\pi \times 4 \text{m/s}}} = 0.0587 \text{m} = 58.7 \text{mm} \Rightarrow 65 \text{mm}$
- 답 : 65mm

## 9.

- (1) 오존층파괴(ODP), 지구온난화(GWP)
- (2) 약제 방출시 독성물질인 불화수소(HF) 등의 부산물의 생성을 최소화하여 인명의 안전을 도모하기 위하여

## 10.

- (1) ① 계단실 및 그 부속실을 동시에 제연하는 것                      ② 부속실만을 단독으로 제연하는 것
- ③ 계단실을 단독으로 제연하는 것                                      ④ 비상용승강기 승강장을 단독으로 제연하는 것
- (2) ① 옥내에 스프링클러설비 설치시 : 12.5Pa 이상
- ② 옥내에 스프링클러설비 미설치시 : 40Pa 이상

## 11.

- (1) 최소유량
  - 계산과정 :  $Q = N \times 130 \ell / \text{min} = 2 \text{개} \times 130 \ell / \text{min} = 260 \ell / \text{min}$
  - 답 : 260  $\ell / \text{min}$
- (2) 저수량
  - 계산과정 :  $Q = N \times 2.6 \text{m}^3 = 2 \text{개} \times 2.6 \text{m}^3 = 5.2 \text{m}^3$
  - 답 : 5.2  $\text{m}^3$
- (3) 옥상에 설치하여야 하는 수원의 양
  - 계산과정
  - 수원은 유효수량 외에 유효수량의  $\frac{1}{3}$  이상을 옥상에 설치하여야 한다.
  - $\therefore 5.2 \text{m}^3 \times \frac{1}{3} = 1.73 \text{m}^3$
  - 답 : 1.73  $\text{m}^3$

(4) 양정

• 계산과정

$$\text{실양정 } h_1 = 0.8m + 1m + (3m \times 6\text{개 층}) + 2m = 21.8m$$

$$\text{배관 마찰손실수두 } h_2 = 21.8m \times 0.3 = 6.54m$$

$$\text{소방호스 마찰손실수두 } h_3 = 7m$$

$$\text{전양정 } H = h_1 + h_2 + h_3 + 17 = 21.8m + 6.54m + 7m + 17 = 52.34m$$

• 답 : 52.34m

(5) 동력

① 수동력

• 계산과정 :  $P = 0.163QH = 0.163 \times 0.26m^3/min \times 52.34m = 2.22kW$

• 답 : 2.22kW

② 축동력

• 계산과정 :  $P = \frac{0.163QH}{\eta} = \frac{0.163 \times 0.26m^3/min \times 52.34m}{0.6} = 3.7kW$

• 답 : 3.7kW

③ 모터동력

• 계산과정 :  $P = \frac{0.163QH}{\eta} \times K = \frac{0.163 \times 0.26m^3/min \times 52.34m}{0.6} \times 1.2 = 4.44kW$

• 답 : 4.44kW

(6) ① 중계펌프(Booster Pump)에 의한 방법

② 고가수조에 의한 방법

③ 감압밸브에 의한 방법

(7) 직사형 노즐의 선단에 노즐직경의 0.5D(내경)만큼 떨어진 지점에서 피토게이지상의 눈금을 읽어 압력을 구하고 유량을 계산한다.

## 12.

- ① 동력제어반에서 주펌프와 충압펌프를 정지(수동위치)시킨다.
- ②  $V_1$  밸브를 폐쇄하고  $V_2$ ,  $V_3$ 를 개방하여 탱크 내의 물을 완전히 배수한다.
- ③  $V_3$ 에 의하여 공기가 유입되면  $V_3$ 를 폐쇄한다.
- ④ 그리고  $V_2$ 밸브를 폐쇄한다.
- ⑤ 충압펌프를 자동으로 기동시킨다.
- ⑥  $V_1$ 을 개방하여 주배관의 가압수가 압력챔버로 유입되도록 한다.
- ⑦ 충압펌프는 일정압력(정지점)이 되면 자동 정지된다.
- ⑧ 동력제어반에서 주펌프를 자동위치로 복구한다.

## 13.

(1) 펌프의 체절압력

• 계산과정

$$\text{낙차 } h_1 = 45m + \frac{350mmHg}{760mmHg} \times 10.332m = 49.76m$$

$$\text{배관의 마찰손실수두 } h_2 = 45m \times 0.2 = 9.0m$$

$$\text{전양정 } H = h_1 + h_2 + 10 = 49.76m + 9.0m + 10 = 68.76m$$

$$\therefore \text{체절압력} = \frac{68.76m}{10.332m} \times 101.325kPa \times 1.4 = 944.05kPa$$

- 답 : 944.05kPa

(2) 펌프의 축동력

- 계산과정

$$Q = N \times 80l/min = 30 \times 80l/min = 2400l/min = 2.4m^3/min$$

$$P = \frac{0.163 \times Q \times H}{\eta} = \frac{0.163 \times 2.4m^3/min \times 68.76m}{0.68} = 39.56kW$$

- 답 : 39.56kW

## 14.

- 계산과정

$$H = \frac{0.25MPa}{0.101325MPa} \times 10.332m = 25.49m$$

$$V = \sqrt{2gH} = \sqrt{2 \times 9.8m/s^2 \times 25.49m} = 22.35m/s$$

- 답 : 22.35m/s

## 15.

(1) 소요가스량(모피창고)

- 계산과정 : 소요가스량 =  $(10m \times 3m \times 3m) \times 2.7kg/m^3 + (1m \times 2m) \times 10kg/m^2 = 263kg$

- 답 : 263kg

(2) 1병에 충전되는 가스량

- 계산과정 : 약제 저장량 =  $\frac{\text{용기체적}}{\text{충전비}} = \frac{68l}{1.511} = 45kg$

- 답 : 45kg

(3) 저장실에 설치할 저장용기의 수

- 계산과정

$$\text{서고의 소요가스량} = (10m \times 7m \times 3m) \times 2kg/m^3 = 420kg$$

$$\frac{420kg}{45kg/\text{병}} = 9.33\text{병} \Rightarrow 10\text{병}$$

- 답 : 10 병

(4) 3 개

(5) 모피창고의 헤드 수

- 계산과정

$$\text{약제 병수} = \frac{263kg}{45kg} = 5.84\text{병} \Rightarrow 6\text{병}$$

$$6\text{병} \times 45kg = 270kg$$

$$\therefore \text{소요 노즐개수} = \frac{45kg \times 6\text{병}}{10kg/min \times 7min} = 3.86\text{개} \Rightarrow 4\text{개}$$

- 답 : 4 개