

국가기술자격 실기시험문제지

2020년도 제1회 기사 필답형 실기시험

자 격 종 목	시험시간	문제수	수험번호	성명
소방설비기사(기계)	3시간	16	044-865-0063	다산에듀

문제 01

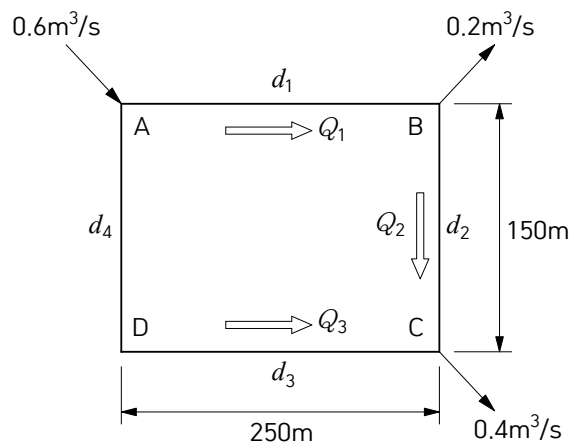
[배점] 4점

포소화설비의 포소화약제 혼합방식의 종류를 4가지만 쓰시오.

문제 02

[배점] 7점

그림과 같은 직사각형 주철 관로망에서 A지점에서 $0.6\text{m}^3/\text{s}$ 유량으로 물이 들어와서 B와 C 지점에서 각각 $0.2\text{m}^3/\text{s}$ 와 $0.4\text{m}^3/\text{s}$ 의 유량으로 물이 나갈 때 관 내에서 흐르는 물의 유량 Q_1 , Q_2 , Q_3 는 각각 몇 m^3/s 인가? (단, 관로가 길기 때문에 관마찰손실 이외의 손실은 무시하고 d_1 , d_2 관의 관마찰계수는 $\lambda = 0.025$, d_3 , d_4 의 관에 대한 관마찰계수는 $\lambda = 0.028$ 이다. 그리고 각각의 관의 내경은 $d_1 = 0.4\text{m}$, $d_2 = 0.4\text{m}$, $d_3 = 0.322\text{m}$, $d_4 = 0.322\text{m}$ 이며, 또한 본 문제는 Darcy-Weisbach의 방정식을 이용하여 유량을 구한다.)



문제 03

[배점] 5점

다음은 피난기구의 화재안전기준(NFSC 301) 중 승강식피난기 및 하향식 피난구용 내림식사다리 설치기준이다.
() 안에 알맞은 답을 쓰시오.

- (1) 대피실의 면적은 (①) (2세대 이상일 경우에는 3m^2) 이상으로 하고, 「건축법 시행령」 규정에 적합하여야 하며 하강구(개구부) 규격은 직경 (②) 이상일 것
- (2) 대피실의 출입문은 (③)으로 설치하고, 피난방향에서 식별할 수 있는 위치에 “대피실” 표지판을 부착할 것
- (3) 착지점과 하강구는 상호 수평거리 (④) 이상의 간격을 둘 것
- (4) 승강식피난기는 (⑤) 또는 성능시험기관으로 지정받은 기관에서 그 성능을 검증받은 것으로 설치할 것

문제 04

[배점] 4점

다음은 소화기구 및 자동소화장치의 화재안전기준(NFSC 101) 중 주거용 주방자동소화장치의 설치기준이다. () 안에 알맞은 답을 쓰시오.

- (1) 소화약제 방출구는 (①)(주방에서 발생하는 열기류 등을 밖으로 배출하는 장치)의 청소부분과 분리되어 있어야 하며, 형식승인 받은 유효설치 높이 및 (②)에 따라 설치할 것
- (2) 감지부는 형식승인 받은 유효한 (③) 및 위치에 설치할 것
- (3) 차단장치(전기 또는 가스)는 상시 확인 및 점검이 가능하도록 설치할 것
- (4) 가스용 주방자동소화장치를 사용하는 경우 탐지부는 수신부와 분리하여 설치하되, 공기보다 가벼운 가스를 사용하는 경우에는 (④) 면으로부터 (⑤) 이하의 위치에 설치하고, 공기보다 무거운 가스를 사용하는 장소에는 (⑥) 면으로부터 (⑦) 이하의 위치에 설치할 것

문제 05

[배점] 3점

건식 스프링클러설비 등에 사용하는 드라이펜던트형 헤드(Dry Pendent Type Sprinkler Head)를 설치하는 목적에 대하여 쓰시오.

문제 06

[배점] 4점

어떤 지하상가에 제연설비를 화재안전기준과 아래 조건에 따라 설치하려고 한다. 다음 각 물음에 답하시오.

[조건]

- ① 전압은 80mmAq이다.
 - ② 배출기의 풍량은 $24,000\text{m}^3/\text{h}$, 효율은 60%, 여유율은 10%이다.
- (1) 배출기의 축동력[kW]을 계산하시오.
 - (2) 준공 후 풍량 시험을 한 결과 풍량은 $18,000\text{m}^3/\text{h}$, 회전수는 600rpm으로 측정되었다. 배출량 $24,000\text{m}^3/\text{h}$ 를 만족시키기 위한 배출기 회전수[rpm]를 계산하시오.

문제 07

[배점] 8점

전기실에 제3종 분말약제를 사용한 분말소화설비를 전역방출방식의 가압식으로 설치하고자 한다. 다음 조건을 참조하여 각 물음에 답하시오.

[조건]

- ① 전기실의 크기는 가로 20m, 세로 20m, 높이 3m이고, 개구부는 없는 기준이다.
 - ② 헤드 1개의 방사량은 2.7kg/s 이다.
 - ③ 약제저장량은 10초 이내에 방사한다.
- (1) 소화설비에 필요한 약제저장량은 몇 kg인가?
 - (2) 가압용가스로 질소를 사용할 때 필요한 양[L]은 얼마 이상인가?
 - (3) 가압용가스로 이산화탄소를 사용할 때 필요한 양[g]은 얼마 이상인가? (단, 배관청소에 필요한 양은 제외한다.)
 - (4) 소화설비에 필요한 분사헤드의 수는 몇 개인가?
 - (5) 분사헤드의 수를 화재안전기준에 맞게 도면에 그리시오.

아래 그림은 어느 스프링클러설비의 배관계통도이다. 이 도면과 주어진 조건에 따라 각 물음에 답하시오.

[조건]

- ① 배관 마찰손실압력은 하젠 윌리엄스 공식을 따르되 계산의 편의상 다음 식과 같다고 가정한다.

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

여기서, ΔP : 배관 1m당 마찰손실압력[MPa]

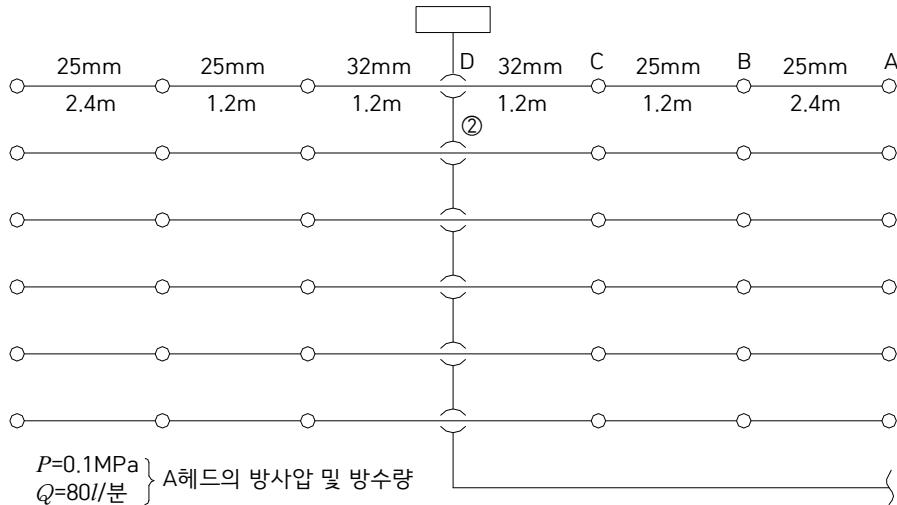
Q : 유량[L/min]

C : 조도

D : 내경[mm]

- ② 배관 호칭구경과 내경은 같다고 한다.
 ③ 관부속 마찰손실은 무시한다.
 ④ 헤드는 개방형이고 조도 C 는 100으로 한다.
 ⑤ 배관의 호칭구경은 15, 20, 25, 32, 40, 50, 65, 80, 100으로 한다.
 ⑥ A헤드의 방수압은 0.1MPa, 방수량은 80L/min으로 가정한다.

[도면]



- (1) B헤드의 방수압[MPa]은?
 (2) B헤드의 방수량[L/min]은?
 (3) C헤드의 방수압[MPa]은?
 (4) C헤드의 방수량[L/min]은?
 (5) D지점의 압력[MPa]은?
 (6) ②지점의 유량[L/min]은?
 (7) ②지점의 배관최소 호칭구경을 선택하시오.

문제 09

[배점] 6점

위험물옥외저장탱크에 I형 포방출구로 포소화설비를 설치하였다. 다음 조건을 참조하여 각 물음에 답하시오.

[조건]

- ① 탱크의 내부 직경은 12m이다.
- ② 소화약제는 6%의 수성막포를 사용하며 분당 방출량은 $2.27\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$, 방사시간은 30분을 기준으로 한다.
- ③ 보조포소화전은 1개 설치되어 있으며, 방출률은 $400\text{L}/\text{min}$, 방사시간은 20분이다.
- ④ 포원액탱크에서 포방출구까지의 배관길이는 20m, 배관내경은 150mm이다.
- ⑤ 기타의 조건은 무시한다.

- (1) 포원액의 양[L]을 계산하시오.
- (2) 수원의 양[m³]을 계산하시오.

문제 10

[배점] 10점

어느 특정소방대상물에 전역방출방식으로 할론 1301 소화설비를 설계하려한다. 설계조건을 참조하여 다음 각 물음에 답하시오.

[설계조건]

- ① 약제저장용기는 50kg/병 이다.
- ② 방호구역의 크기 및 개구부 면적은 다음과 같다.

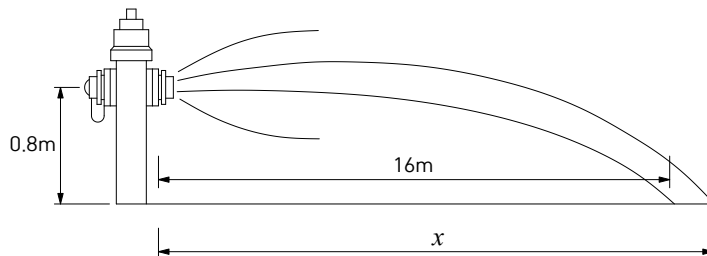
방호구역명	크기		개구부면적[m ²]	개구부 상태
	면적[m ²]	높이[m]		
전산실	10 × 8	3	5	자동폐쇄 불가
통신기기실	12 × 20	3	5	자동폐쇄 불가
전기실	12 × 20	3	5	자동폐쇄 가능

- (1) 방호구역상 필요한 저장용기의 수량[병]을 각 실별로 산출하시오.
- (2) 분사헤드의 방사압력[MPa]은?
- (3) 전기실에 저장된 약제가 전량 방출되었을 경우 할론 1301의 농도[%]는 얼마가 되겠는가?
(단, 할론 1301의 분자량은 149, 표준상태 0℃, 1atm 기준이다.)

문제 11

[배점] 5점

다음은 옥외소화전에 대한 그림이다. 조건을 참조하여 각 물음에 답하시오.



[조건]

- ① 옥외소화전 방수구의 안지름은 65mm이다.
- ② 지면으로부터 방수구까지 y의 높이는 800mm이다.
- ③ 자유낙하운동을 고려하여 산출한다.

- (1) 방수구에서 지면도달거리가 16m일 경우 방수량[m³/s]을 구하시오.
- (2) 화재안전기준에 따른 규정 방수량을 만족하려면 물이 도달하는 거리 x의 최소거리[m]를 구하시오.

문제 12

[배점] 6점

운전 중인 급수펌프의 유량이 2.3m³/min, 동력이 12kW이며 흡입관에서의 게이지 압력이 -40kPa, 송출관에서의 게이지 압력이 200kPa이다. 흡입관경과 송출관경이 같고 송출관의 압력측정장치는 흡입관의 압력측정장치의 설치 위치보다 50cm 높게 설치가 되었다면 펌프의 효율[%]은 얼마인가?

문제 13

[배점] 6점

다음 조건을 참조하여 할로겐화합물 소화설비의 10초 동안 방사된 소화약제량을 구하시오.

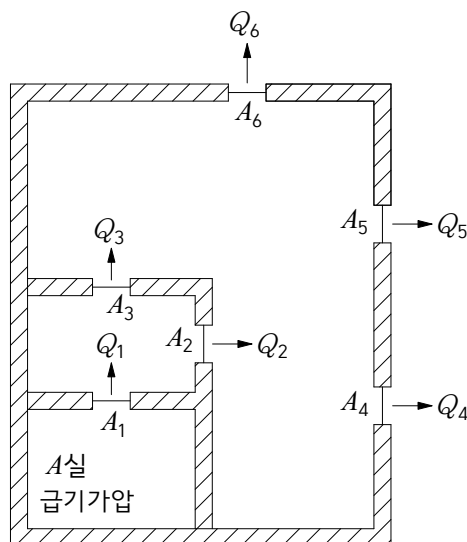
[조건]

- ① 10초 동안 약제가 방사될 시 설계농도의 95%에 해당하는 약제가 방출된다.
- ② 방호구역의 크기는 가로 4m, 세로 5m, 높이 4m이다.
- ③ $K_1 = 0.2413$, $K_2 = 0.00088$, 실온은 20℃이다.
- ④ A, C급 화재발생 가능장소로써 소화농도는 8.5%이다.

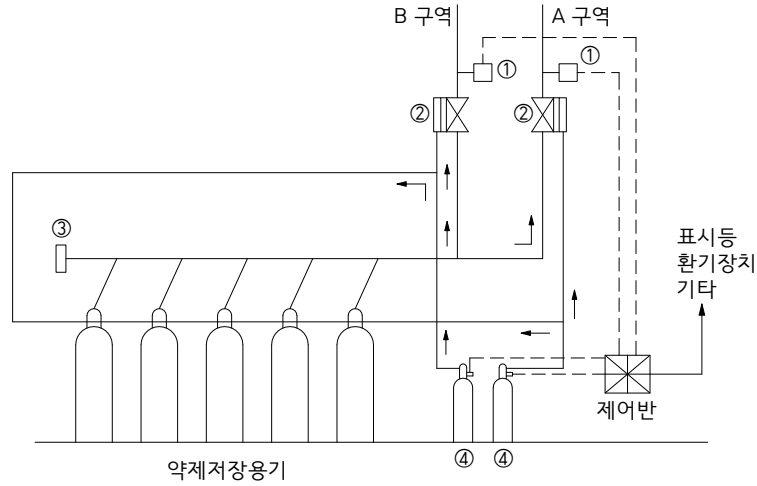
문제 14

[배점] 7점

다음 그림은 어느 건축물의 평면도이다. 이 실들 중 A실에 급기가압을 하고 문 A₄, A₅, A₆는 외기와 접해있을 경우 조건을 참조하여 각 물음에 답하시오.



그림은 CO₂ 소화설비의 소화약제 저장용기 주위의 배관 계통도이다. 방호구역은 A, B 두 부분으로 나누어지고, 각 구역의 소요 약제량은 A구역은 2B/T, B구역은 5B/T이라 할 때 그림을 보고 다음 물음에 답하시오.



- (1) 각 방호구역에 소요 약제량을 방출할 수 있게 조작관에 설치할 체크밸브의 위치를 표시하시오. (단, 저장용기와 집합관사이의 연결배관에는 체크밸브가 설치된 것으로 한다.)
- (2) ①, ②, ③, ④ 기구의 명칭은 무엇인가?

[정답지]

1.

- | | |
|---------------|------------------|
| ① 펌프 프로포셔널방식 | ② 라인 프로포셔널방식 |
| ③ 프레저 프로포셔널방식 | ④ 프레저사이드 프로포셔널방식 |
| ⑤ 압축공기포믹싱챔버방식 | |

2.

□ 계산과정 : $k_1 = 0.0827 \times 0.025 \times \frac{250\text{m}}{(0.4\text{m})^5} = 50.48$

$k_2 = 0.0827 \times 0.025 \times \frac{150\text{m}}{(0.4\text{m})^5} = 30.29$

$k_3 = 0.0827 \times 0.028 \times \frac{400\text{m}}{(0.322\text{m})^5} = 267.57$

$Q_1 + Q_3 = 0.6 \text{ m}^3/\text{s}, Q_1 - Q_2 = 0.2 \text{ m}^3/\text{s}$

$50.48 Q_1^2 + 30.29 Q_2^2 = 267.57 Q_3^2$

$50.48 Q_1^2 + 30.29(Q_1 - 0.2)^2 = 267.57(0.6 - Q_1)^2$

$186.8 Q_1^2 - 308.97 Q_1 + 95.11 = 0$

$Q_1 = \frac{308.97 \pm \sqrt{308.97^2 - 4 \times 186.8 \times 95.11}}{2 \times 186.8}, Q_1 = 1.25 \text{ 또는 } Q_1 = 0.41$

여기서 Q_1 이 역류하는 경우는 없으므로 $Q_1 = 0.41 \text{ m}^3/\text{s}$ 이다.

$Q_2 = Q_1 - 0.2 \text{ m}^3/\text{s} = 0.41 \text{ m}^3/\text{s} - 0.2 \text{ m}^3/\text{s} = 0.21 \text{ m}^3/\text{s}$

$Q_3 = 0.6 \text{ m}^3/\text{s} - Q_1 = 0.6 \text{ m}^3/\text{s} - 0.41 \text{ m}^3/\text{s} = 0.19 \text{ m}^3/\text{s}$

□ 답 : $Q_1 = 0.41 \text{ m}^3/\text{s}, Q_2 = 0.21 \text{ m}^3/\text{s}, Q_3 = 0.19 \text{ m}^3/\text{s}$

3.

- | | |
|-----------------|---------|
| ① 2m^2 | ② 60 cm |
| ③ 갑종방화문 | ④ 15 cm |
| ⑤ 한국소방산업기술원 | |

4.

- | | |
|---------|--------|
| ① 환기구 | ② 방호면적 |
| ③ 높이 | ④ 천장 |
| ⑤ 30 cm | ⑥ 바닥 |
| ⑦ 30 cm | |

5.

동파방지

6.

(1) 배출기의 축동력

□ 계산과정 : 풍량 $Q = 24,000\text{m}^3/\text{h} = 24,000\text{m}^3/60\text{min} = 400\text{m}^3/\text{min}$

$$\text{축동력 } P = \frac{400\text{m}^3/60\text{s} \times 80\text{mm}Aq}{102 \times 0.6} = 8.71\text{ kW}$$

□ 답 : 8.71 kW

(2) 배출기의 회전수

□ 계산과정 : $N_2 = \frac{24,000\text{m}^3/\text{h}}{18,000\text{m}^3/\text{h}} \times 600\text{rpm} = 800\text{rpm}$

□ 답 : 800rpm

7.

(1) 소화설비에 필요한 약제저장량

□ 계산과정 : $V = 20\text{m} \times 20\text{m} \times 3\text{m} = 1200\text{m}^3$

$$Q = 1200\text{m}^3 \times 0.36\text{ kg/m}^3 = 432\text{ kg}$$

□ 답 : 432 kg

(2) 가압용가스로 질소를 사용할 때 필요한 양

□ 계산과정 : $Q = 432\text{ kg} \times 40\text{ L/kg} = 17,280\text{ L}$

□ 답 : 17,280 L

(3) 가압용가스로 이산화탄소를 사용할 때 필요한 양

□ 계산과정 : $Q = 432\text{ kg} \times 20\text{ g/kg} = 8640\text{ g}$

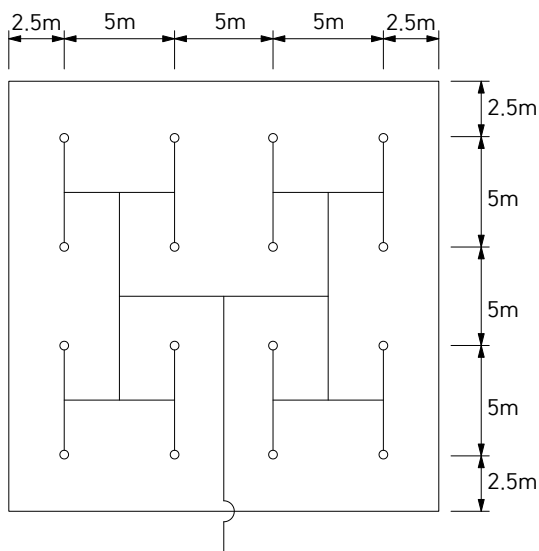
□ 답 : 8640 g

(4) 필요한 분사헤드의 수

□ 계산과정 : $N = \frac{432\text{ kg}}{2.7\text{ kg/s} \times 10\text{ s}} = 16\text{ 개}$

□ 답 : 16 개

(5) 도면



8.

(1) B헤드의 방수압

$$\square \text{ 계산과정 : } \Delta P_{AB} = 6 \times 10^4 \times \frac{(80\text{L/min})^2}{100^2 \times (25\text{mm})^5} \times 2.4\text{m} = 0.01 \text{ MPa}$$

$$P_B = 0.1 \text{ MPa} + 0.01 \text{ MPa} = 0.11 \text{ MPa}$$

$$\square \text{ 답 : } 0.11 \text{ MPa}$$

(2) B헤드의 방수량

$$\square \text{ 계산과정 : } K = \frac{Q}{\sqrt{10P}} = \frac{80\text{L/min}}{\sqrt{10 \times 0.1\text{MPa}}} = 80$$

$$Q_B = 80 \times \sqrt{10 \times 0.11\text{MPa}} = 83.9\text{L/min}$$

$$\square \text{ 답 : } 83.9\text{L/min}$$

(3) C헤드의 방수압

$$\square \text{ 계산과정 : } \Delta P_{BC} = 6 \times 10^4 \times \frac{(80\text{L/min} + 83.9\text{L/min})^2}{100^2 \times (25\text{mm})^5} \times 1.2\text{m} = 0.02 \text{ MPa}$$

$$P_C = 0.11 \text{ MPa} + 0.02 \text{ MPa} = 0.13 \text{ MPa}$$

$$\square \text{ 답 : } 0.13 \text{ MPa}$$

(4) C헤드의 방수량

$$\square \text{ 계산과정 : } Q_C = 80 \times \sqrt{10 \times 0.13\text{MPa}} = 91.21\text{L/min}$$

$$\square \text{ 답 : } 91.21\text{L/min}$$

(5) D지점의 압력

$$\square \text{ 계산과정 : } \Delta P_{CD} = 6 \times 10^4 \times \frac{(80\text{L/min} + 83.9\text{L/min} + 91.21\text{L/min})^2}{100^2 \times (32\text{mm})^5} \times 1.2\text{m} = 0.01 \text{ MPa}$$

$$P_D = 0.13 \text{ MPa} + 0.01 \text{ MPa} = 0.14 \text{ MPa}$$

$$\square \text{ 답 : } 0.14 \text{ MPa}$$

(6) ②지점의 유량

$$\square \text{ 계산과정 : } Q_{\text{②}} = (80 + 83.9 + 91.21)\text{L/min} \times 2 = 510.22\text{L/min}$$

$$\square \text{ 답 : } 510.22\text{L/min}$$

(7) ②지점의 배관최소 호칭구경

$$\square \text{ 계산과정 : } D = \sqrt{\frac{4 \times (510.22 \times 10^{-3}\text{m}^3/60\text{s})}{\pi \times 10\text{m/s}}} \times 1000 = 32.9\text{mm}$$

$$\square \text{ 답 : } 40\text{mm}$$

9.

(1) 포원액의 양

$$\square \text{ 계산과정 : 고정포방출구 } Q_1 = \frac{\pi}{4} \times (12\text{m})^2 \times 2.27\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}) \times 30\text{min} \times 0.06 = 462.12\text{L}$$

$$\text{보조포소화전 } Q_2 = 1\text{개} \times 0.06 \times 8000\text{L} = 480\text{L}$$

$$\text{배관 } Q_3 = \frac{\pi}{4} \times (0.15\text{m})^2 \times 20\text{m} \times 0.06 \times 1000 = 21.21\text{L}$$

$$\text{포원액의 양 } Q = (462.12 + 480 + 21.21)\text{L} = 963.33\text{L}$$

$$\square \text{ 답 : } 963.33\text{L}$$

(2) 수원의 양

□ 계산과정 : 고정포방출구 $Q_1 = \frac{\pi}{4} \times (12\text{m})^2 \times 2.27\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min}) \times 30\text{min} \times 0.94 = 7239.81\text{L}$

보조포소화전 $Q_2 = 1\text{개} \times 0.94 \times 8000\text{L} = 7520\text{L}$

배관 $Q_3 = \frac{\pi}{4} \times (0.15\text{m})^2 \times 20\text{m} \times 0.94 \times 1000 = 332.22\text{L}$

수원의 양 $Q = (7239.81 + 7520 + 332.22)\text{L} = 15,092.03\text{L} = 15.09\text{m}^3$

□ 답 : 15.09m^3

10.

(1) 저장용기의 수량

[전산실]

□ 계산과정 : $Q = (10 \times 8 \times 3)\text{m}^3 \times 0.32\text{kg}/\text{m}^3 + 5\text{m}^2 \times 2.4\text{kg}/\text{m}^2 = 88.8\text{kg}$

$N = \frac{88.8\text{kg}}{50\text{kg}/\text{병}} = 1.78 = 2\text{병(절상)}$

□ 답 : 2 병

[통신기기실]

□ 계산과정 : $Q = (12 \times 20 \times 3)\text{m}^3 \times 0.32\text{kg}/\text{m}^3 + 5\text{m}^2 \times 2.4\text{kg}/\text{m}^2 = 242.4\text{kg}$

$N = \frac{242.4\text{kg}}{50\text{kg}/\text{병}} = 4.85 = 5\text{병(절상)}$

□ 답 : 5 병

[전기실]

□ 계산과정 : $Q = (12 \times 20 \times 3)\text{m}^3 \times 0.32\text{kg}/\text{m}^3 = 230.4\text{kg}$

$N = \frac{230.4\text{kg}}{50\text{kg}/\text{병}} = 4.61 = 5\text{병(절상)}$

□ 답 : 5 병

(2) 0.9 MPa 이상

(3) 할론 1301의 농도

□ 계산과정 : $G_V = \frac{WRT}{PM} = \frac{50\text{kg} \times 5\text{병} \times 0.082\text{atm} \cdot \text{m}^3/(\text{kmol} \cdot \text{K}) \times (273+0)\text{K}}{1\text{atm} \times 149\text{kg}/\text{kmol}} = 37.56\text{m}^3$

농도 $C = \frac{G_V}{G_V + V} \times 100 = \frac{37.56\text{m}^3}{37.56\text{m}^3 + 720\text{m}^3} \times 100 \approx 4.96\%$

□ 답 : 4.96%

11.

(1) 방수량

□ 계산과정 : 유속 $V = \frac{S}{t} = \frac{S}{\sqrt{\frac{2h}{g}}} = \frac{16\text{m}}{\sqrt{\frac{2 \times 0.8\text{m}}{9.8\text{m}/\text{s}^2}}} = 39.6\text{m}/\text{s}$

방수량 $Q = AV = \frac{\pi}{4} \times (0.065\text{m})^2 \times 39.6\text{m}/\text{s} = 0.13\text{m}^3/\text{s}$

□ 답 : $0.13\text{m}^3/\text{s}$

(2) 최소거리

□ 계산과정 : 옥외소화전 규정 방수량 $Q = 350 \text{ L/min} = 0.35 \text{ m}^3/60\text{s}$

$$\text{방수구 단면적 } A = \frac{\pi}{4} \times (0.065 \text{ m})^2$$

$$\text{유속 } V = \frac{Q}{A} = \frac{0.35 \text{ m}^3/60\text{s}}{\frac{\pi}{4} \times (0.065 \text{ m})^2} = 1.76 \text{ m/s}$$

$$\therefore \text{최소거리 } x = Vt = V \times \sqrt{\frac{2h}{g}} = 1.76 \text{ m/s} \times \sqrt{\frac{2 \times 0.8 \text{ m}}{9.8 \text{ m/s}^2}} = 0.71 \text{ m}$$

□ 답 : 0.71m

12.

□ 계산과정 : 전체압력 $P = 40 \text{ kPa} + 200 \text{ kPa} = 240 \text{ kPa}$

$$\text{압력단위를 수두로 환산 } h = \frac{P}{\gamma} = \frac{240 \text{ kN/m}^2}{9.8 \text{ kN/m}^3} = 24.49 \text{ m}$$

$$\text{전양정 } H = 24.49 \text{ m} + 0.5 \text{ m} = 24.99 \text{ m}$$

$$\text{효율 } \eta = \frac{\gamma Q H}{P} = \frac{9.8 \text{ kN/m}^3 \times (2.3 \text{ m}^3/60\text{s}) \times 24.99 \text{ m}}{12 \text{ kW}} = 0.7823$$

$$\therefore \eta[\%] = 0.7823 \times 100 = 78.23 \%$$

□ 답 : 78.23%

13.

□ 계산과정 : 방호구역체적 $V = 4 \text{ m} \times 5 \text{ m} \times 4 \text{ m} = 80 \text{ m}^3$

$$\text{소화약제별 선형상수 } S = 0.2413 + 0.00088 \times 20 = 0.2589 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$\text{설계농도 } C = 8.5\% \times 1.2 = 10.2\%$$

$$\text{설계농도의 95\%에 해당하는 농도} = 10.2\% \times 0.95 = 9.69\%$$

$$\therefore W = \frac{V}{S} \times \frac{C}{100 - C} = \frac{80 \text{ m}^3}{0.2589 \text{ m}^3/\text{kg}} \times \frac{9.69}{100 - 9.69} = 33.15 \text{ kg}$$

□ 답 : 33.15 kg

14.

(1) 유효개구부 틈새면적

$$\square \text{ 계산과정 : } A_{4 \sim 6} = 0.02 \text{ m}^2 + 0.02 \text{ m}^2 + 0.02 \text{ m}^2 = 0.06 \text{ m}^2$$

$$A_{2 \sim 3} = 0.02 \text{ m}^2 + 0.02 \text{ m}^2 = 0.04 \text{ m}^2$$

$$A_{1 \sim 6} = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{(0.02 \text{ m}^2)^2} + \frac{1}{(0.04 \text{ m}^2)^2} + \frac{1}{(0.06 \text{ m}^2)^2}}} = 0.01714 \text{ m}^2$$

□ 답 : 0.01714 m²

(2) 풍량

$$\square \text{ 계산과정 : } Q = 0.827 \times 0.01714 \text{ m}^2 \times \sqrt{100 \text{ Pa}} = 0.14 \text{ m}^3/\text{s}$$

□ 답 : 0.14 m³/s

15.

(1) 펌프의 최소유량

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

(2) 수원의 최소 유효저수량

- 계산과정 : $Q = 3\text{개} \times 2.6\text{m}^3 = 7.8\text{m}^3$, 옥상수조 $Q = 3\text{개} \times 2.6\text{m}^3 \times \frac{1}{3} = 2.6\text{m}^3$
- 답 : 10.4m^3

(3) 펌프의 양정

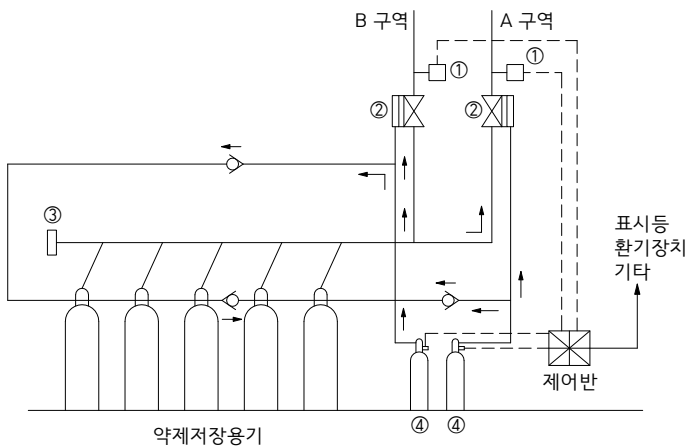
- 계산과정 : 실양정 $h_1 = 0.8\text{m} + 1.0\text{m} + (3\text{m} \times 5\text{층}) + 2.0\text{m} = 18.8\text{m}$
배관 및 관부속품의 마찰손실수두 $h_2 = 18.8\text{m} \times 0.3 = 5.64\text{m}$
소방용호스 마찰손실수두 $h_3 = 6\text{m}$
 \therefore 전양정 $H = 18.8\text{m} + 5.64\text{m} + 6\text{m} + 17\text{m} = 47.44\text{m}$
- 답 : 47.44m

(4) 펌프의 축동력

- 계산과정 : $P = \frac{9.8\text{kN/m}^3 \times (0.39\text{m}^3/60\text{s}) \times 47.44\text{m}}{0.65} = 4.65\text{kW}$
- 답 : 4.65kW

16.

(1) 체크밸브의 위치



(2) ① 압력스위치

② 선택밸브

③ 안전밸브

④ 기동용 가스용기