

1과목 : 가스유체역학

1. 유효낙차 H[m], 유량 Q[m<sup>3</sup>/min]인 수차의 이론출력(kW)을 구하는 식은?

- ①  $\frac{1000HQ}{102}$                       ②  $\frac{100HQ}{100}$   
 ③  $\frac{1000HQ}{100}$                       ④  $\frac{1000HQ}{(102 \times 60)}$

2. 직경 1mm, 비중 9.5인 추가 동점성계수(kinematic viscosity) 0.0025m<sup>2</sup>/s, 비중 1.25인 액체 속으로 자유 낙하하고 있을 때 낙하 종속속도(terminal velocity)는 몇 m/s인가?

- ①  $1.44 \times 10^{-3}$                       ②  $2.88 \times 10^{-3}$   
 ③  $3.52 \times 10^{-3}$                       ④  $5.76 \times 10^{-3}$

3. 일반적인 원관 내 유동에서 하임계 레이놀즈수에 가장 가까운 값은?

- ① 2100                                  ② 4000  
 ③ 21000                                ④ 40000

4. 배관에 압축성 기체가 흐를 때 일어날 수 있는 과정이 아닌 것은?

- ① 등엔트로피 팽창                      ② 단열마찰 흐름  
 ③ 등압마찰 흐름                      ④ 등온마찰 흐름

5. 이상유체의 성질에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 비압축성, 비점성인 유체이다.  
 ② 압축성, 비점성인 유체이다.  
 ③ 비압축성, 점성인 유체이다.  
 ④ 압축성, 점성인 유체이다.

6. 관에서의 마찰계수 f에 대한 일반적인 설명으로 옳은 것은?

- ① 레이놀즈수와 상대조도의 함수이다.  
 ② 마하수와 함수이다.  
 ③ 점성력과는 관계가 없다.  
 ④ 관성력만의 함수이다.

7. 유체를 공동에 가두었다가 고압으로 밀어냄으로써 일을 하는 장치로 일반적으로 압력상승이 크고 유량이 작은 장치는 무엇인가?

- ① 왕복펌프                              ② 사류펌프  
 ③ 축류펌프                              ④ 터빈

8. 물이 원관 내를 일정유속으로 흐른다. 출구는 입구보다 4m 높은 곳에 있고 관입구에서의 압력 P<sub>1</sub>와, 관출구에서의 압력 P<sub>2</sub>는 각각 2kgf/cm<sup>2</sup>abs, 2.83kgf/cm<sup>2</sup>abs이다. 펌프를 통해 14kgf·m/kg의 에너지가 투입되고 있다면 관로에서 마찰손실은 몇 kgf·m/kg인가?

- ① 6.85                                  ② 4.83  
 ③ 2.30                                  ④ 1.70

9. 마하각 α를 옳게 표현한 것은? (단, V는 속도, C는 음속, M은 마하수이다.)

- ①  $\alpha = \sin \frac{V}{C}$                       ②  $\alpha = \sin \frac{C}{M}$

- ③  $\alpha = \sin(M \cdot C)$                       ④  $\alpha = \sin^{-1} \frac{C}{V}$

10. 이상기체의 압축률 β와 체적 탄성계수 K에 대한 표현으로 옳지 않은 것은? (단, P는 압력, V는 부피, k는 비열비이다.)

- ①  $K = -\frac{1}{V} \cdot \frac{dP}{dV}$                       ②  $K = kP$  (단열변화)  
 ③  $\beta = -\frac{1}{V} \cdot \frac{dV}{dp}$                       ④  $K = P$  (등온변화)

11. 내경이 53mm인 강관에 공기가 정상상태로 흐르고 있고 한쪽 단면의 압력은 3atm, 온도는 20℃, 평균유속은 75m/s이다. 이 관의 하류에는 내경 68mm의 강관이 접속되어 있고 그 곳의 압력은 2atm, 온도 30℃일 때 공기를 이상기체라 가정하면 하류에서의 평균유속은 몇 m/s인가?

- ① 45.7                                  ② 58.7  
 ③ 70.7                                  ④ 90.7

12. 다음 중 노즐이나 관에서 초음속을 얻는 방법으로 가장 적합한 것은?

- ① 유체가 축소 노즐을 따라 흐르다가 단면적의 변화가 없는 목(throat)을 거쳐 확대노즐을 통해 팽창될 때  
 ② 유체가 확대 노즐을 따라 흐르다가 단면적의 변화가 없는 목(throat)을 거쳐 확대노즐을 통해 압축될 때  
 ③ 유체가 확대 노즐을 따라 흐르다가 단면적의 변화가 큰 목(throat)을 거쳐 축소노즐을 통해 압축될 때  
 ④ 유체가 축소 노즐을 따라 흐르다가 단면적의 변화가 큰 목(throat)을 거쳐 확대노즐을 통해 팽창될 때

13. 5L 탱크에는 9기압의 기체가 들어 있고 10L 탱크에는 12기압의 같은 기체가 들어 있다. 이 두 탱크를 연결하여 양쪽 기체가 서로 섞여 평형에 도달했을 때의 압력은? (단, 온도는 동일하다고 가정한다.)

- ① 9기압                                  ② 10기압  
 ③ 11기압                                ④ 12기압

14. 증기의 분류로 액체를 수송하는 장치는 다음 중 어느 펌프에 해당하는가?

- ① 피스톤펌프                              ② 제트펌프  
 ③ 기어펌프                              ④ 수격펌프

15. 점도 6cP를 kg/m·h로 환산하면 얼마인가?

- ① 2.16                                  ② 21.6  
 ③ 216                                    ④ 2160

16. 수압기에서 피스톤의 지름이 각각 25cm와 5cm이다. 작은 피스톤에 1kgf의 하중을 가하면 큰 피스톤에는 몇 kgf의 하중이 가해지는가?

- ① 1                                        ② 5  
 ③ 25                                      ④ 125

17. 다음과 같은 일반적인 베르누이의 정리에 적용되는 조건이 아닌 것은?

$$\frac{P}{\rho g} + \frac{V^2}{2g} + Z = \text{constant}$$

- ① 정상 상태의 흐름이다.
- ② 마찰이 없는 흐름이다.
- ③ 직선관에서만의 흐름이다.
- ④ 같은 유선상에 있는 흐름이다.

18. 지름 1cm의 원통관에 0°C의 물이 흐르고 있다. 평균속도가 1.2m/s일 때 이 흐름에 해당하는 것은? (단, 0°C 물의 동점성계수  $\nu$ 는  $1.788 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 이다.)
- ① 천이구간                      ② 층류
  - ③ 3차원 정상류                ④ 난류
19. 양정 25m, 송출량 0.15m<sup>3</sup>/min로 물을 송출하는 펌프가 있다. 효율 65%일 때 펌프의 축 동력은 몇 kW인가?
- ① 0.94                            ② 0.83
  - ③ 0.74                            ④ 0.68
20. 온도 25°C인 공기의 점성계수는  $1.8 \times 10^{-4}$ poise이고 비중량은 1.2kgf/m<sup>3</sup>이다. 이때 공기의 동점성계수는 몇 m<sup>2</sup>/s인가?
- ①  $1.8 \times 10^{-6}$                     ②  $1.5 \times 10^{-5}$
  - ③  $1.8 \times 10^{-4}$                     ④  $1.5 \times 10^{-4}$

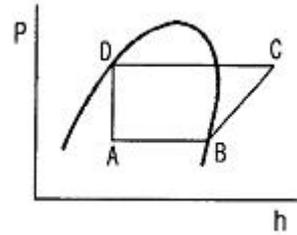
**2과목 : 연소공학**

21. 총발열량과 진발열량에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 총발열량이란 수증기의 잠열을 포함한 발열량을 말한다.
  - ② 총발열량이란 연료가 연소할 때 생성하는 생성물 중 물의 상태가 기체일 때 내는 열량을 말한다.
  - ③ 진발열량이란 액체상태의 연료가 연소할 때 내는 열량을 말한다.
  - ④ 총발열량과 진발열량이란 용어는 고체와 액체 연료에서만 사용되는 것이다.
22. 체적이 일정한 상태에서 산소 1kg을 20°C에서 220°C까지 높이는데 필요한 열량은 약 몇 kJ인가? (단, 산소의 정적비열  $C_v$ 는 0.879J/g·°C이다.)
- ① 21                                ② 42
  - ③ 84                                ④ 176
23. 이상기체에 대한 상호 관계식을 나타낸 것 중 옳지 않은 것은? (단, U는 내부에너지, Q는 열, W는 일, T는 온도, P는 압력, V는 부피, k는 비열비,  $C_v$ 는 정적비열,  $C_p$ 는 정압비열, R은 기체상수이다.)
- ① 등적과정 :  $dU = dQ = C_v \cdot dT$
  - ② 등온과정 :  $Q = W = RT \ln(P_1/P_2)$
  - ③ 단열과정 :  $T_2/T_1 = (V_2/V_1)^k$
  - ④ 등압과정 :  $C_p \cdot dT = C_v \cdot dT + R \cdot dT$
24. 오토(otto)사이클에서 압축비가 8일 때의 열효율은 약 몇 %인가? (단, 비열비 k는 1.4이다.)
- ① 29.7                            ② 44.0
  - ③ 56.5                            ④ 71.5
25. 다음 [보기]에서 설명하는 가스폭발 위험성 평가 기법은?

- 사상의 안전도를 사용하여 시스템의 안전도를 나타내는 모델이다.  
- 귀납적이기는 하나 정량적분석기법이다.  
- 재해의 확대요인의 분석에 적합하다.

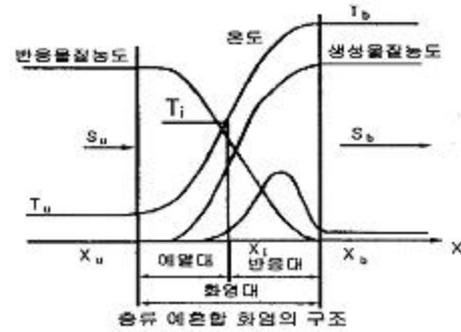
- ① FHA(Fault Hazard Analysis)
- ② JSA(Job Safety Analysis)
- ③ EVP(Extreme Value Projection)
- ④ ETA(Event Tree Analysis)

26. 다음 그림은 어떤 냉매의 P-h 선도이다. 냉매의 증발 과정을 표시한 것은?



- ① A → B                            ② B → C
- ③ C → D                            ④ D → A

27. 증기운폭발의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 증기운의 크기가 클수록 점화될 가능성이 커진다.
  - ② 폭발보다 화재가 많다.
  - ③ 연소에너지의 약 20% 만 폭발파로 변한다.
  - ④ 점화위치가 방출점에서 가까울수록 폭발위력이 크다.
28. [그림]은 종류예혼합화염의 구조도이다. 온도곡선의 변곡점인  $T_i$ 를 무엇이라 하는가?



- ① 착화온도                        ② 반전온도
- ③ 화염평균온도                ④ 예혼합화염온도

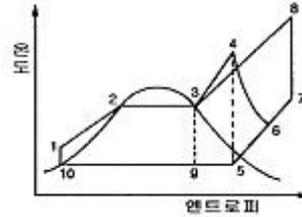
29. 가연성 물질의 폭풍유도거리(DID)가 짧아지는 요인에 해당되지 않는 경우는?
- ① 주위의 압력이 낮을수록
  - ② 점화원의 에너지가 클수록
  - ③ 정상연소속도가 큰 혼합가스일수록
  - ④ 관속에 방해물이 있거나 관경이 가늘수록
30. 안쪽반지름 55cm, 바깥반지름 90cm인 구형 고압 반응용기( $\lambda = 41.87 \text{W/m} \cdot ^\circ\text{C}$ ) 내외의 표면온도가 각각 551K, 543K일 때 열손실은 약 몇 kW인가?
- ① 6                                ② 11
  - ③ 18                                ④ 29

31. 압력 0.2MPa, 온도 333K의 공기 2kg이 이상적인 폴리트로픽 과정으로 압축되어 압력 2MPa, 온도 523K로 변화하였을 때 이 과정 동안의 일량은 약 몇 kJ인가?  
 ① -447                      ② -547  
 ③ -647                      ④ -667
32. 수증기와 CO의 몰 혼합물을 반응시켰을 때 1000°C, 1기압에서의 평형조성이 CO, H<sub>2</sub>O가 각각 28mol%, H<sub>2</sub>CO<sub>2</sub>가 각각 22mol% 라 하면, 정압 평형정수(Kp)는 약 얼마인가?  
 ① 0.2                        ② 0.6  
 ③ 0.9                        ④ 1.3
33. 가스압이 이상 저하한다든지 노즐과 콕크 등이 막혀 가스량이 극히 적게 될 경우 발생하는 현상은?  
 ① 불완전연소              ② 리프팅  
 ③ 역화                      ④ 황염
34. 어느 과열 증기의 온도가 450°C일 때 과열온도는? (단, 이 증기의 포화온도는 573K이다.)  
 ① 50                         ② 123  
 ③ 150                        ④ 273
35. 메탄 2kg을 완전연소하는데 필요한 이론 공기량은 약 몇 Nm<sup>3</sup>인가? (단, 공기 중 산소는 21v%이다.)  
 ① 8.89                        ② 11.59  
 ③ 13.33                      ④ 26.67
36. 이상기체에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 분자간의 힘은 없으나, 분자의 크기는 있다.  
 ② 저온·고온으로 하여도 액화나 응고하지 않는다.  
 ③ 절대온도 0도에서 기체로서의 부피는 0으로 된다.  
 ④ 보일-샤를의 법칙이나 이상기체상태방정식을 만족한다.
37. 제1종 영구기관을 바르게 표현한 것은?  
 ① 외부에서 에너지를 가하지 않고 영구히 에너지를 낼 수 있는 기관  
 ② 공급된 에너지보다 더 많은 에너지를 낼 수 있는 기관  
 ③ 지금까지 개발된 기관 중에서 효율이 가장 좋은 기관  
 ④ 열역학 제2법칙에 위배되는 기관
38. 다음 중 분해연소에 대하여 가장 옳게 설명한 것은?  
 ① 연료가 그 표면으로부터 증발되면서 연소하는 것  
 ② 공기가 직접 탄소 표면에 접촉되면서 연소가 계속되는 것  
 ③ 연료가 가열로 인하여 분해되면서 가연성 혼합기체가 되어 연소하는 것  
 ④ 대기 중의 산소가 화염의 표면으로부터 중심으로 확산하면서 연소하는 것
39. 가스터빈 장치의 이상사이클을 Brayton 사이클이라고도 한다. 이 사이클의 효율을 증대시킬 수 있는 방법이 아닌 것은?  
 ① 터빈에 다단팽창을 이용한다.  
 ② 기관에 부딪치는 공기가 운동 에너지를 갖게 하므로 압력을 확산기에서 증가시킨다.  
 ③ 터빈을 나가는 연소 기체류와 압축기를 나가는 공기류

사이에 열교환기를 설치한다.

- ④ 공기를 압축하는데 필요한 일은 압축과정을 몇 단계로 나누고, 각 단 사이에 중간 냉각기를 설치한다.

40. 다음은 간단한 수증기사이클을 나타낸 그림이다. 여기서 랭킨(Rankine)사이클의 경로를 옳게 나타낸 것은?



- ① 1→2→3→4→5→9→10→1  
 ② 1→2→3→9→10→1  
 ③ 1→2→3→4→6→5→9→10→1  
 ④ 1→2→3→8→7→5→9→10→1

**3과목 : 가스설비**

41. 냄새가 나는 물질(부취제)의 주입방법이 아닌 것은?  
 ① 적하식                      ② 증기주입식  
 ③ 고압분사식                ④ 회전식
42. 조성이 CO 10v%, H<sub>2</sub> 40v%, CH<sub>4</sub> 50v%인 가스의 공기 중 폭발하한치는 얼마인가? (단, CO, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>의 폭발하한치는 각각 12.5v%, 4.15v%, 4.9v%이다.)  
 ① 4.2%                        ② 4.8%  
 ③ 5.3%                        ④ 5.8%
43. 기어 펌프는 어느 형식의 펌프에 해당하는가?  
 ① 축류펌프                    ② 원심펌프  
 ③ 왕복식펌프                ④ 회전펌프
44. 압축에서 다단압축을 하는 주된 목적으로 옳은 것은?  
 ① 압축일과 체적효율의 증가  
 ② 압축일과 체적효율의 감소  
 ③ 압축일 증가와 체적효율 감소  
 ④ 압축일 감소와 체적효율 증가
45. 암모니아의 검출확인 방법으로 틀린 것은?  
 ① 자극성 냄새로 알 수 있다.  
 ② 붉은 리트머스시험지를 푸르게 변화시킨다.  
 ③ 진한 염산을 접촉시키면 흰 연기가 난다.  
 ④ 네슬러시약에 흰색이 검출된다.
46. 촉매를 사용하여 반응온도 400~800°C로 탄화수소와 수증기를 반응시켜 CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>로 변환하는 프로세스는?  
 ① 열분해프로세스        ② 접촉분해프로세스  
 ③ 수소화분해프로세스    ④ 대체천연가스프로세스
47. 고압가스저장설비에서 수소와 산소가 동일한 조건에서 대기 중에 누출되었다면 확산속도는 어떻게 되겠는가?  
 ① 수소가 산소보다 2배 빠르다.  
 ② 수소가 산소보다 4배 빠르다.

- ③ 수소가 산소보다 8배 빠르다.
  - ④ 수소가 산소보다 16배 빠르다.
48. 레페(Reppe) 반응장치 내에서 아세틸렌을 압축할 때 폭발의 위험을 최소화하기 위해 첨가하는 물질로 옳은 것은?
- ① N<sub>2</sub> : 49% 또는 CO<sub>2</sub> : 42%
  - ② N<sub>2</sub> : 22% 또는 CO<sub>2</sub> : 29%
  - ③ O<sub>2</sub> : 49% 또는 CO<sub>2</sub> : 42%
  - ④ N<sub>2</sub> : 22% 또는 CO<sub>2</sub> : 29%
49. 정압기 특성 중 정상상태에서 유량과 2차 압력과의 관계를 나타내는 특성을 무엇이라 하는가?
- ① 정특성                      ② 동특성
  - ③ 유량특성                  ④ 작동최소차압
50. 다음 [그림]에서 보여주는 관이음쇠의 명칭은?



- ① 소켓                          ② 니플
  - ③ 부싱                         ④ 캡
51. 외부전원법으로 전기방식 시공 시 직류전원 장치의 +극 및 -극에는 각각 무엇을 연결해야 하는가?
- ① +극 : 불용성 양극, -극 : 가스배관
  - ② +극 : 가스배관, -극 : 불용성 양극
  - ③ +극 : 전철레일, -극 : 가스배관
  - ④ +극 : 가스배관, -극 : 전철레일
52. 저비점 액체용 펌프에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 저비점 액체는 기화할 경우 흡입 효율이 저하된다.
  - ② 저온 취성이 생기지 않는 스테인리스강, 합금 등이 사용된다.
  - ③ 플렌저식 펌프는 대용량에 주로 사용된다.
  - ④ 축시일은 거의 메카니컬 시일을 채택하고 있다.
53. 고압식 액체산소 분리장치에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 원료공기를 압축기로 흡입하여 150~200atm으로 압축시킨 후 중간단에 약 15atm의 압력으로 탄산가스를 흡수탑으로 송출한다.
  - ② 탄산가스는 탄산수용액에 흡수시켜 제거한다.
  - ③ 공기 압축기의 윤활유는 양질의 광유를 사용한다.
  - ④ 건조기 내부에는 고히가성소다, 실리카겔 등의 흡착제를 충전하여 수분을 제거한다.
54. 아세틸렌 제조설비에서 제조공정 순서로서 옳은 것은?
- ① 가스청정기 → 수분제거기 → 유분제거기 → 저장탱크 → 충전장치
  - ② 가스발생로 → 쿨러 → 가스청정기 → 압축기 → 충전장치
  - ③ 가스발생로 → 압축기 → 쿨러 → 건조기 → 충전장치 → 역화방지
  - ④ 가스반응로 → 압축기 → 가스청정기 → 역화방지 → 충전장치

55. 고압가스설비의 배관재료로서 내압부분에 사용해서는 안 되는 재료의 탄소 함량의 기준은?
- ① 0.35% 이상                ② 0.35% 미만
  - ③ 0.5% 이상                 ④ 0.5% 미만
56. LNG 기화장치에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① Open Rack Vaporizer는 수평형 이중관 구조로서 내부에는 LNG가, 외부에는 해수가 병류로 흐르며 열공급원은 해수이다.
  - ② Submerged Combustion Vaporizer는 기동정지가 복잡한 반면, 천연가스 연소열을 이용하므로 운전비가 저렴하다.
  - ③ 중간매체식기화기는 Base Load용으로 개발되었으며 해수와 LNG 사이에 프로판과 같은 중간 열매체가 순환한다.
  - ④ 전기가열식기화기는 가스제조공장에서 적용하는 대규모 적이면 일반적인 LNG 기화장치이다.
57. 1000rpm으로 회전하는 펌프를 2000rpm으로 변경하였다. 이 경우 펌프의 양정과 소요동력은 각각 얼마씩 변화하는가?
- ① 양정 : 2배, 소요동력 : 2배
  - ② 양정 : 4배, 소요동력 : 2배
  - ③ 양정 : 8배, 소요동력 : 4배
  - ④ 양정 : 4배, 소요동력 : 8배
58. 부탄가스 30kg을 충전하기 위해 필요한 용기의 최소부피는 몇 L인가? (단, 충전상수는 2.05이고, 액비중은 0.5이다.)
- ① 30                              ② 30.78
  - ③ 61.5                         ④ 123
59. 원심펌프를 병렬로 연결시켜 운전하면 어떻게 되는가?
- ① 양정이 증가한다.        ② 양정이 감소한다.
  - ③ 유량이 증가한다.        ④ 유량이 감소한다.
60. 겨울철 LPG 용기에 서릿발이 생겨 가스가 잘 나오지 않을 때 가스를 사용하기 위한 조치로 옳은 것은?
- ① 용기를 힘차게 흔든다.
  - ② 연탄불로 쪼인다.
  - ③ 40℃ 이하의 열습포로 녹인다.
  - ④ 90℃ 정도의 물을 용기에 붓는다.

**4과목 : 가스안전관리**

61. 흡수식 냉동설비는 발생기를 가열하는 1시간의 입열량이 몇 kcal인 것을 1일의 냉동능력 1ton으로 보는가?
- ① 3400                         ② 5540
  - ③ 6640                         ④ 7200
62. 도시가스용 난방기에 설치하여야 할 안전장치 중 법적 의무사항이 아닌 것은?
- ① 불완전연소방지장치    ② 전도안전장치
  - ③ 소화안전장치            ④ 과열방지장치
63. 가스관련법에 의한 내진설계 대상이 아닌 시설물은?
- ① 지하에 매설하는 가연성가용 10톤 저장탱크

- ② 지상에 설치되는 독성가스용 5톤 저장탱크
  - ③ 증류탑으로서 동체부의 높이가 5m 이상인 압력용기
  - ④ 내용적 5000L 이상인 수액기
64. 지하 정압기실의 바닥면 둘레가 35m일 때 가스누출 경보기 검지부의 설치개수는?
- ① 1개                          ② 2개
  - ③ 3개                          ④ 4개
65. 지중에 설치하는 강재배관의 전위측정용터미널(T/B)의 설치 기준으로 틀린 것은?
- ① 희생양극법은 300m 이내 간격으로 설치한다.
  - ② 직류전철 횡단부 주위에는 설치할 필요가 없다.
  - ③ 지중에 매설되어 있는 배관절연부 양측에 설치한다.
  - ④ 타 금속구조물과 근접교차부분에 설치한다.
66. 고압가스안전관리법에서 정한 가스에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 트리메틸아민은 가연성가스이지만 독성가스는 아니다.
  - ② 독성가스 분류기준은 허용농도가 백만분의 2000 이하인 것을 말한다.
  - ③ 가압·냉각 등의 방법에 의하여 액체상태로 되어 있는 것으로서 대기압에서의 비점이 섭씨 40도 이하 또는 상용의 온도 이하인 것을 가연성가스라 한다.
  - ④ 일정한 압력에 의하여 압축되어 있는 가스를 압축가스라 한다.
67. 저장탱크는 가스가 누출하지 아니하는 구조로 하고 가스를 저장하는 것에는 가스방출장치를 설치하여야 한다. 이때 가스저장능력 몇 m<sup>3</sup> 이상인 경우에 가스방출장치를 설치하여야 하는가?
- ① 5                                  ② 10
  - ③ 50                                ④ 100
68. 액화석유가스의 저장탱크에 설치한 안전밸브는 지면으로부터 몇 m 이상의 높이 또는 그 저장탱크의 정상부로부터 2m 이상의 높이 중 더 높은 위치에 방출구가 있는 가스방출관을 설치하여야 하는가?
- ① 2                                  ② 3
  - ③ 4                                  ④ 5
69. 다음 [보기]에서 가스용 퀵카플러에 대한 설명으로 옳은 것으로만 나열된 것은?
- ㉠ 퀵카플러는 사용형태에 따라 호스접속형과 호스엔드 접속형으로 구분한다.

㉡ 4.2kPa 이상의 압력으로 기밀시험을 하였을 때 가스누출이 없어야 한다.

㉢ 탈착조작은 분당 10~20회의 속도로 6000회 실시한 후 작동시험에서 이상이 없어야 한다.
- ① ㉠                                  ② ㉠, ㉡
  - ③ ㉡, ㉢                          ④ ㉠, ㉡, ㉢
70. 저장탱크에서 차량에 고정된 탱크로 가스이송 작업 시의 기준으로 틀린 것은?
- ① 정전기 제거용 접지코드를 기지의 접지탭에 접속한다.

- ② 차량에 고정된 탱크 운전자는 이입작업이 종료될 때까지 차량의 긴급차단밸브 부근에서 대기한다.
  - ③ 저온 및 초저온가스는 세밀하게 취급해야 하므로 장갑 등은 착용하지 않고 작업한다.
  - ④ 부근에 화기가 없는가를 확인한다.
71. 다음 중 금속플렉시블 호스 제조자가 갖추지 않아도 되는 검사설비는?
- ① 염수분무시험설비          ② 출구압력측정시험설비
  - ③ 내압시험설비                ④ 내구시험설비
72. 가연성가스 저장탱크를 지하에 설치하는 경우의 기준으로 틀린 것은?
- ① 저장탱크의 외면에는 부식방지코팅과 전기적 부식방지를 위한 조치를 한다.
  - ② 저장탱크의 주위에 마른 모래를 채운다.
  - ③ 지면으로부터 저장탱크의 정상부까지의 깊이는 30cm 이상으로 한다.
  - ④ 저장탱크를 2개 이상 인접하여 설치하는 경우에는 상호간에 1m 이상의 거리를 유지한다.
73. 1일간 저장능력이 35000m<sup>3</sup>인 일산화탄소 저장설비의 외면과 학교와는 몇 m 이상의 안전거리를 유지하여야 하는가?
- ① 17                                ② 18
  - ③ 24                                ④ 27
74. 내부용적이 30000L인 액화산소 저장탱크의 저장능력은 몇 kg인가? (단, 비중은 1.14이다.)
- ① 29430                        ② 30780
  - ③ 31460                        ④ 32250
75. 도시가스제조시설의 역화 및 공기 등과의 혼합 폭발을 방지하기 위하여 설치하는 플래어스택의 구조로서 틀린 것은?
- ① Liquid Seal의 설치
  - ② Flame Arrestor의 설치
  - ③ Vapor Seal의 설치
  - ④ 조연성가스(O<sub>2</sub>)의 지속적인 주입
76. 고압가스 충전용기를 운반할 때의 기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 충전용기와 등유는 동일 차량에 적재하여 운반하지 않는다.
  - ② 충전량이 30kg 이하이고, 용기 수가 2개를 초과하지 않는 경우에는 오토바이에 적재하여 운반할 수 있다.
  - ③ 충전용기 운반차량은 “위험고압가스” 라는 경계표시를 하여야 한다.
  - ④ 밸브가 돌출한 충전용기는 밸브의 손상을 방지하는 조치를 하여야 한다.
77. 염소와 동일차량에 적재하여 운반이 가능한 가스는?
- ① 산소                              ② 암모니아
  - ③ 수소                              ④ 아세틸렌
78. 고압가스 충전설비 및 저장설비 중 전기설비를 방폭구조로 하지 않아도 되는 고압가스는?
- ① 암모니아                      ② 수소
  - ③ 아세틸렌                      ④ 염소

79. 다음 누출가스와 그 제독제가 잘못 연결된 것은?  
 ① 암모니아 - 물      ② 아황산가스 - 물  
 ③ 황화수소 - 물      ④ 포스겐 - 소석회
80. 액화석유가스 저장탱크를 지상에 설치하는 경우 저장능력이 몇 톤 이상일 때 방류독을 설치해야 하는가?  
 ① 1000                  ② 2000  
 ③ 3000                  ④ 5000

**5과목 : 가스계측기기**

81. 막식가스미터의 경우 계량막 밸브의 누설, 밸브와 밸브시트 사이의 누설 등이 원인이 되는 고장은?  
 ① 부동(不動)          ② 불통(不通)  
 ③ 누설(漏泄)          ④ 기차(器差)불량
82. 철-콘스탄탄열전대에서 기준점점이 0℃이고, 측온점점이 200℃ 및 200℃일 때의 열기전력이 각각 1.03mV 및 10.87mV이다. 이 열전대가 기준점점 20℃, 측온점점 200℃에 있을 때의 열기전력은 약 몇 mV인가?  
 ① 3.10                  ② 9.84  
 ③ 10.55                ④ 11.90
83. 다음 중 염화파라дум지로 검지가 가능한 가스는?  
 ① C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>                  ② CO  
 ③ H<sub>2</sub>O                  ④ NH<sub>3</sub>
84. 적외선 흡수스펙트럼의 차이를 이용한 적외선분광분석법에서 검출되지 않는 가스는?  
 ① CO<sub>2</sub>                  ② SO<sub>2</sub>  
 ③ Cl<sub>2</sub>                  ④ NH<sub>3</sub>
85. 용량범위가 1.5~200m<sup>3</sup>/h로 일반 수용가에 널리 사용되는 가스미터는?  
 ① 루트미터              ② 습식가스미터  
 ③ 델타미터              ④ 막식가스미터
86. 감도(sensitivity)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 감도가 높으면 측정 시간이 길어진다.  
 ② 감도가 높으면 측정 범위가 좁아진다.  
 ③ 정밀한 측정을 위해서는 감도가 높은 측정기를 사용해야 한다.  
 ④ 측정량의 변화를 지시량의 변화로 나누어 준 값이다.
87. 피토크계수가 0.95인 피토크관으로 어떤 기체의 속도를 측정 하였더니 그 차압이 25kg/m<sup>2</sup>임을 알았다. 이때의 유속은 약 몇 m/s인가? (단, 유체의 비중량은 1.2kg/m<sup>3</sup>이다.)  
 ① 19.20                  ② 25.56  
 ③ 27.47                  ④ 30.09
88. 부르돈(Bourdon)관 압력계에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 높은 압력은 측정할 수 있지만 정도는 좋지 않다.  
 ② 고압용 부르돈관의 재질은 니켈강을 사용하는 것이 좋다.  
 ③ 탄성을 이용하는 압력계로서 많이 사용되고 있다.

- ④ 부르돈관의 선단은 압력이 상승하면 수축되고, 낮아지면 팽창한다.
89. 유체의 운동방정식(베르누이의 원리)을 적용하는 유량계는?  
 ① 오벌기어식              ② 로터리베인식  
 ③ 터빈유량계              ④ 오리피스식
90. 액화산소와 같은 극저온 저장조의 상, 하부를 U자 관에 연결하여 차압에 의하여 액면을 측정하는 방식은?  
 ① 크랭크식                  ② 회전튜브식  
 ③ 햄프슨식                  ④ 슬립튜브식
91. 주로 탄광 내 CH<sub>4</sub> 가스의 농도를 측정하는데 사용되는 방법은?  
 ① 질량분석법              ② 안전등형  
 ③ 시험지법                  ④ 검지관법
92. 차압식 유량계에서 교축상류 및 하류의 압력이 각각 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> 일 때 체적유량이 Q<sub>1</sub>이라 한다. 압력이 2배 만큼 증가하면 유량 Q는 얼마가 되는가?  
 ① 2Q<sub>1</sub>                      ②  $\sqrt{2}Q_1$   
 ③  $\frac{1}{2}Q_1$                       ④  $\frac{Q_1}{\sqrt{2}}$
93. 부르돈관 압력계를 용도로 구분할 때 사용하는 기호로 내진(來震)형에 해당하는 것은?  
 ① M                          ② H  
 ③ V                          ④ C
94. 절대습도(Absolute humidity)를 바르게 나타낸 것은?  
 ① 습공기 중에 함유되어 있는 건공기 1kg에 대한 수증기의 중량  
 ② 습공기 중에 함유되어 있는 건공기 1m<sup>3</sup>에 대한 수증기의 중량  
 ③ 습공기 중에 함유되어 있는 건공기 1kg에 대한 수증기의 체적  
 ④ 습공기 중에 함유되어 있는 습공기 1m<sup>3</sup>에 대한 수증기의 체적
95. 잔류편차(off-set)가 없고 응답상태가 좋은 조절 동작을 위하여 사용하는 제어방식은?  
 ① 비례(P)동작              ② 비례적분(PI)동작  
 ③ 비례미분(PD)동작      ④ 비례적분미분(PID)동작
96. 할로겐, 과산화물 및 질소기과 같은 전기음성도가 큰 작용기를 포함하는 분자에 특히 감도가 좋은 가스크로마토그래피 검출기는?  
 ① 불꽃열이온검출기      ② 불꽃이온화검출기  
 ③ 전자포획검출기        ④ 열전도도검출기
97. 다음 [보기]에서 자동제어의 일반적인 동작 순서를 바르게 나열한 것은?

- ㉠ 목표값으로 이미 정한 물리량과 비교한다.
- ㉡ 조작량을 조작기에서 증감한다.
- ㉢ 결과에 따른 편차가 있으면 판단하여 조절한다.
- ㉣ 제어 대상을 계측기를 사용하여 검출한다.

- ① ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣                      ② ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣
- ③ ㉡ → ㉠ → ㉣ → ㉢                      ④ ㉡ → ㉠ → ㉢ → ㉣

98. 피토관(pitot tube)은 어떤 압력차이를 측정하여 유량을 구하는가?  
 ① 정압과 동압                      ② 전압과 정압  
 ③ 대기압과 동압                      ④ 전압과 동압
99. 연료 가스의 험펠식(Hempel) 분석 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 이산화탄소, 중탄화수소, 산소, 일산화탄소 등의 성분을 분석한다.  
 ② 흡수법과 연소법을 조합한 분석 방법이다.  
 ③ 흡수법의 흡수 순서는 이산화탄소, 메탄계탄화수소, 중탄화수소, 산소의 순이다.  
 ④ 질소성분은 흡수되지 않은 나머지로 각 성분의 용량 %의 합을 100에서 뺀 값이다.
100. 분젠시링법에 의한 가스의 비중 측정 시 반드시 필요한 기구는?  
 ① balance                              ② gage glass  
 ③ manometer                              ④ stop watch

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
 기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xe](http://www.comcbt.com/xe)

전자문제집 CBT란?  
 종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.  
 PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	①	①	③	①	①	①	④	④	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	①	③	②	②	③	③	④	①	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	④	③	③	④	①	④	①	①	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	②	③	③	④	①	①	③	②	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	②	④	④	④	②	②	①	①	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	③	②	②	①	③	④	③	③	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	④	①	②	②	④	①	④	④	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	③	④	②	④	②	①	①	③	①
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	②	②	③	④	④	①	④	④	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	②	③	①	④	③	①	②	③	④