

1과목 : 가스유체역학

- 물이 평균속도 4.5m/s로 100mm 지름 관로에서 흐르고 있다. 이 관의 길이 20m에서 손실된 헤드를 실험적으로 측정하였더니 4.8m 이었다. 관의 마찰속도는?  
 ① 0.20 m/s                      ② 0.24 m/s  
 ③ 0.26 m/s                      ④ 0.28 m/s
- 이상유체에 대한 정의로 가장 옳은 것은?  
 ① 비압축성, 비점성인 유체  
 ② 압축성, 비점성인 유체  
 ③ 비압축성, 점성인 유체  
 ④ 압축성, 점성인 유체
- 비압축성 유체에 적용되는 관계식은? (단, A:단면적, u:유속, ρ:밀도, r:비중량)  
 ①  $r_1 A_1 u_1 = r_2 A_2 u_2$                       ②  $\rho_1 A_1 u_1 = \rho_2 A_2 u_2$   
 ③  $\frac{du}{u} + \frac{dA}{A} + \frac{d\rho}{\rho} = 0$                       ④  $A_1 u_1 = A_2 u_2$
- 내경(d)이 25cm, 길이(L)가 400m인 관에 평균속도(V) 1.32 m/s로 물이 흐르고 있다. 관의 마찰계수(f)가 0.0422일 때, 손실수두(H)는?  
 ① 4.8m                              ② 6m  
 ③ 7.6m                              ④ 12m
- 두 개의 평행평판 사이에 유체가 층류로 흐를 때 전단응력은?  
 ① 중심에서 0 이고 전단응력의 분포는 포물선 형태를 갖는다.  
 ② 단면 전체에 걸쳐 일정하다.  
 ③ 평판의 벽에서 0 이고 중심까지의 거리에 비례하여 증가한다.  
 ④ 중심에서 0 이고 중심에서 평판까지의 거리에 비례하여 증가한다.
- 어떤 유체의 밀도가 138.63 [kgf·sec<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>] 일 때 비중량은 몇 [kgf/m<sup>3</sup>] 인가?  
 ① 1.381                              ② 140.8  
 ③ 1.359                              ④ 13.55
- 원추 확대관의 손실계수를 최대로 하는 각은?  
 ① 손실계수는 확대각 θ에 무관하고 일정하다.  
 ② θ = 20° 전후에서 최대 이다.  
 ③ θ = 60° 전후에서 최대 이다.  
 ④ θ = 90° 에서 최대 이다.
- 유체는 분자들 간의 응집력으로 인하여 하나로 연결되어 있어서 연속물질로 취급하여 전체의 평균적 성질을 취급 하는 경우가 많다. 이와 같이 유체를 연속체로 취급할 수 있는 조건은? (단, l 은 유동을 특징지어 주는 대표길이, λ 는 분자의 평균 자유행로 이다.)  
 ①  $l \ll \lambda$                               ②  $l \gg \lambda$   
 ③  $l = \lambda$                               ④ l 과 λ 는 무관하다.

다면, 같은 조건에서 이산화탄소 100L 가 빠져나오는데 걸리는 시간은?

- ① 23.5분                              ② 33.5분
- ③ 43.5분                              ④ 55.5분

10. 절대압력이  $4 \times 10^4 \text{Kg}_f/\text{m}^2$  이고, 온도가 15°C 인 공기의 밀도는? (단, 공기의 기체상수는 29.27Kg<sub>f</sub>·m/Kg·K 이다.)

- ① 2.75Kg/m<sup>3</sup>                              ② 3.75Kg/m<sup>3</sup>
- ③ 4.75Kg/m<sup>3</sup>                              ④ 5.75Kg/m<sup>3</sup>

11. 경험적으로 낙하거리 s 는 물체의 질량 m, 낙하시간 t 및 중력가속도 g 와 관계가 있다. 차원해석을 통해 이들에 관한 관계식을 옳게 나타낸 것은?(단, k는 비례상수이다.)

- ①  $s = kgt$                               ②  $s = kgt^2$
- ③  $s = kmgt$                               ④  $s = kmgt^2$

12. 전단속도가 증가함에 따라 점도가 증가하는 유체는?

- ① 디크스토로픽(thixotropic) 유체
- ② 레오펙틱(rheopectic) 유체
- ③ 방행플라스틱(Bingham plastic) 유체
- ④ 뉴톤(Newtonians) 유체

13. 표면장력에 대한 관성력의 비를 나타내는 무차원의 수는?

- ① Reynolds수                              ② Froude수
- ③ 모세관수                              ④ Weber수

14. 확산기(diffuser)운전 시 고려해야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 역압력 구배로 인한 강력한 박리 경향
- ② 효과적인 운전유지를 위한 조건변화 중 발생하는 충격파의 위치조절 곤란
- ③ 시동곤란
- ④ 연소계통의 조절

15. 왕복식 펌프의 운전형식에서 차동식의 형태를 바르게 설명한 것은?

- ① 피스톤이 1회 왕복할 때 1회 흡입하고 1회 배출
- ② 피스톤이 1회 왕복할 때 1회 흡입하고 2회 배출
- ③ 피스톤이 1회 왕복할 때 2회 흡입하고 1회 배출
- ④ 피스톤이 1회 왕복할 때 2회 흡입하고 2회 배출

16. 펌프의 서징(Surging)현상의 방지방법이 아닌 것은?

- ① 배관 내 경사를 완만하게 해준다.
- ② 가이드 배인을 컨트롤하여 풍량을 증가시킨다.
- ③ 교축밸브를 기계에 가까이 설치한다.
- ④ 토출가스를 흡입측에 바이패스 시킨다.

17. 축류 압축기는 동익과 정익이 조합된 익렬을 가지고 있으며 동익은 로터에 박혀있다. 다음 중 에너지 증가구간에 속하는 것은?

- ① 흡입구                              ② 흡입구에서 익렬까지
- ③ 익렬                              ④ 익렬후방에서 송출구까지

18. 공기 중의 소리속도 C는  $C = \left( \frac{\partial P}{\partial \rho} \right)_s^{1/2}$ 로 주어진다. 이 때 소리의 속도와 온도와의 관계는? (단, T는 주위의 절대온도

이다.)

- ①  $C \propto \sqrt{T}$
- ②  $C \propto T$
- ③  $C \propto T^2$
- ④  $C \propto \frac{1}{T}$

19. 완전기체에서 정적비열의 정의로 옳은 것은?

- ①  $(\frac{\partial U}{\partial T})_p$
- ②  $KC_p$
- ③  $(\frac{\partial T}{\partial U})_v$
- ④  $(\frac{\partial U}{\partial T})_v$

20. 완전 기체에서 정적비열( $C_v$ ), 정압비열( $C_p$ )의 관계식을 표시한 것은?(단, R은 기체상수이다.)

- ①  $\frac{C_p}{C_v} = R$
- ②  $\frac{C_v}{C_p} = R$
- ③  $C_p - C_v = R$
- ④  $C_p + C_v = R$

**2과목 : 연소공학**

21. 연료가 완전 연소할 때 이론상 필요한 공기량을  $M_o(m^3)$  실제 사용 공기량을  $M(m^3)$ 라 하면 과잉공기 백분율로 올바르게 표시한 식은?

- ①  $\frac{M}{M_o} \times 100$
- ②  $\frac{M_o}{M} \times 100$
- ③  $\frac{M - M_o}{M} \times 100$
- ④  $\frac{M - M_o}{M_o} \times 100$

22. 무게 백분율로 탄소 84%, 수소 16%인 연료 100g이 연소하여 질소가스 50g mole을 생성하였다면 이때 공기비는?

- ① 1.21
- ② 1.50
- ③ 1.74
- ④ 1.88

23. 다음은 가연성 기체의 최소발화에너지에 대한 설명이다. 이 중 맞는 것은?

- ① 가연성기체의 온도가 높아질수록 최소발화 에너지는 높아진다.
- ② 가연성기체의 연소속도가 느릴수록 최소발화에너지는 낮아진다.
- ③ 가연성 기체의 열전도율이 적을수록 최소발화에너지는 낮아진다.
- ④ 가연성 기체의 압력이 낮을수록 최소발화에너지는 낮아진다.

24. 액체상태의 프로판이 이론 공기연료비로 연소하고 있을 때 저발열량은 몇 kJ/kg 인가?(단, 이 때 온도는 25°C이고, 이 연료의 증발엔탈피는 360kJ/kg이다. 또한 기체상태의  $C_3H_8$ 의 형성엔탈피는 -103909kJ/kmol,  $CO_2$ 의 형성엔탈피는 -393757kJ/kmol, 기체상태의  $H_2O$ 의 형성엔탈피는 -241971kJ/kmol 이다.)

- ① 23501
- ② 46017

③ 50002

④ 2149155

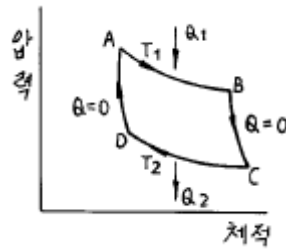
25. 50°C, 30°C, 15°C인 3종류의 액체 A,B,C가 있다. A와 B를 같은 질량으로 혼합하였더니 40°C가 되었고, A와 C를 같은 질량으로 혼합하였더니 20°C가 되었다고 하면 B와 C를 같은 질량으로 혼합하면 온도는 약 몇 °C가 되겠는가?

- ① 17.1
- ② 19.5
- ③ 20.5
- ④ 21.1

26.  $NH_4$  가스 누출시험에 사용할 수 없는 것은?

- ① 헬라이도 토오치
- ② 염화수소
- ③ 리트머스 시험지
- ④ 네슬러 용액

27. 다음은 카르노(Carnot)사이클의 순환과정을 표시한 그림이다. 이상기체가 이 과정의 매체일 때 효율을 올바르게 표현한 것은?



- ①  $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$
- ②  $\frac{T_1 - T_2}{T_2}$
- ③  $\frac{T_1 + T_2}{T_1}$
- ④  $\frac{T_1 + T_2}{T_2}$

28. 다음 과정 중 가역 단열 과정인 것은?

- ① 정온과정
- ② 정적과정
- ③ 등엔탈피과정
- ④ 등엔트로피과정

29. 수소 10g의 연료가 공기중에서 완전반응에 의하여 발생하는 이론 건조가스량은 표준상태하에서 몇  $m^3$  인가?(단, 공기의 부피 조성비는 산소:질소=21:79 이다.)

- ① 0.211
- ② 0.267
- ③ 0.323
- ④ 0.421

30. 연소부하율은 작지만 화염의 안정범위가 넓고 조작성이 용이하며 역화의 위험이 없는 연소형태는?

- ① 확산연소
- ② 분해연소
- ③ 분무연소
- ④ 예혼합연소

31. 일정부피의 밀폐된 탱크에 있는 공기가 20°C, 5kg/cm<sup>2</sup>의 상태에서 온도 30°C로 상승했을 때 압력의 상승은 얼마인가?

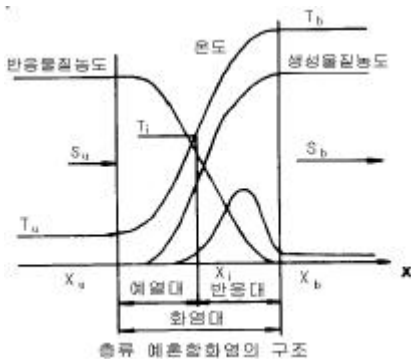
- ① 0.17kg/cm<sup>2</sup>
- ② 1.17kg/cm<sup>2</sup>
- ③ 2.17kg/cm<sup>2</sup>
- ④ 3.17kg/cm<sup>2</sup>

32. 다음 내용중에서 열역학 식으로 올바른 것은?

- ① 정압비열  $C_p = C_v - R$
- ② 2원자 분자가스의 단열지수  $r=1.33$
- ③ 엔탈피  $H = U + nRT$
- ④ 이상기체의 단열 압축때 온도상승

$$T_2 = T_1 \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{(nr+1)/r}$$

33. 100kPa, 20°C 상태인 배기가스 0.3m<sup>3</sup> 을 분석한 결과 N<sub>2</sub>=70%, CO<sub>2</sub>=15%, O<sub>2</sub>=11%, CO=4%의 체적률을 얻었을 때 이 혼합물을 150°C인 상태로 정적가열 할 때 필요한 열 전달량은 몇 kJ 인가?(단, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, CO의 정적비열 (kJ/kg · K)은 각각 0.7448, 0.6529, 0.6618, 0.7445 이다.)
- ① 35.32                      ② 37.33  
③ 39.53                      ④ 41.33
34. 다음은 엔탈피와 내부 에너지의 관계식이다. 압력을 일정하게 유지하였을 때 엔탈피의 변화량을 바르게 표시한 것은?
- ① dH = dU + PdV      ② dH = dU + PdV + VdP  
③ dH = dU - PdV      ④ dH = dU - PdV - VdP
35. 10kg/cm<sup>2</sup>, 0.1m<sup>3</sup>의 이상기체를 초기 부피의 5배로 등온팽창시킬 때 소요열량(kcal)은?
- ① 26.7                        ② 37.6  
③ 43.4                        ④ 53.7
36. 냉동실을 -10°C로 유지하고 사용하는 찬물은 10°C이다. 프레온-12를 사용하는 냉동실 코일과 응축기는 크기가 충분하여 각각 -10°C로 근접시킬수 있다고 가정할때 Carnot 사이클에 대한 냉동기의 성능계수(COP)는 얼마인가?
- ① 10.25                      ② 13.15  
③ 16.45                      ④ 18.75
37. 다음 중 액체 연료의 연소 형태가 아닌 것은?
- ① 등심 연소(wick burning)  
② 증발 연소(vaporizing combustion)  
③ 분무 연소(spray combustion)  
④ 확산 연소(diffusive burning)
38. 다음은 층류예혼합화염의 구조도이다. 온도곡선의 변곡점인 T<sub>i</sub>를 무엇이라 하는가 ?



- ① 착화온도                      ② 반전온도  
③ 화염평균온도                ④ 예혼합화염온도
39. 1몰의 메탄에 20% 과잉공기를 공급하여 완전 연소할 때 얻어지는 연소 기체중의 산소의 몰수는?
- ① 0.2                        ② 0.4  
③ 0.8                        ④ 1.0
40. 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① N<sub>2</sub>를 가연성가스에 혼합하면 연소한계는 넓어진다.  
② CO<sub>2</sub>를 가연성가스에 혼합하면 연소한계가 넓어진다.  
③ 가연성가스는 온도가 일정하고 압력이 내려가면 연소 한계가 넓어진다.  
④ 가연성가스는 온도가 일정하고 압력이 올라가면 연소 한계가 넓어진다.

**3과목 : 가스설비**

41. 펌프를 운전할 때 펌프내에 액이 충만하지 않으면 공회전하여 펌프작업이 이루어 지지 않는다. 이러한 현상을 방지하기 위하여 펌프내에 액을 충만시키는 것을 무엇이라 하는가?
- ① 베이퍼록                      ② 프라이밍  
③ 캐비테이션                    ④ 서징
42. 다음 중 가연성이면서 독성인 가스로 구성된 것은?
- ① 염소, 시안화수소      ② 산화 질소, 수소  
③ 오존, 아세틸렌      ④ 일산화탄소, 암모니아
43. 도시가스 제조에서 부분 연소법의 원리를 바르게 설명한 것은?
- ① 메탄에서 원유까지의 탄화수소를 원료로 하여 산소 또는 공기 및 수증기를 이용하여 메탄, 수소, 일산화탄소, 이산화탄소로 변환시키는 방법이다.  
② 메탄을 원료로 사용하는 방법으로 산소 또는 공기 및 수증기를 이용하여 수소, 일산화탄소 만을 제조하는 방법이다.  
③ 메탄만을 원료로하여 산소 또는 공기 및 수증기를 이용하여 메탄만 생성시키는 방법이다.  
④ 코오크스를 사용하여 산소 또는 공기 및 수증기를 이용하여 수소와 일산화탄소 만을 제조하는 방법이다
44. 다음 부취제에 대한 설명중 옳지 않은 것은?
- ① D.M.S 는 토양투과성이 아주 우수하다.  
② T.B.M 은 충격(impact)이 가장 약하다.  
③ T.B.M 은 메르캅탄류 중에서 내산화성이 우수하다.  
④ T.H.T 의 LD<sub>50</sub>은 6400mg/kg 정도로 거의 무해하다.
45. 역 카르노 사이클로 작동되는 냉동기가 20마력의 일을 받아서 저온체로 30[kcal/s]의 열을 흡수한다면 고온체로 방출하는 열량[kcal/s]은?
- ① 33.5 [kcal/s]                      ② 30.5 [kcal/s]  
③ 42.6 [kcal/s]                      ④ 55.4 [kcal/s]
46. 방폭전기기기의 구조별 표시방법과 기호 표시로 옳은 것은?
- ① 내압방폭 구조 - d    ② 유입방폭 구조 - p  
③ 압력방폭 구조 - e    ④ 안전증방폭 구조 - o
47. 고압가스 제조 장치의 재료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 상온건조 상태의 염소가스에 대하여는 보통강을 사용해도 된다.  
② 암모니아, 아세틸렌의 배관 재료에는 구리재를 사용해도 된다.  
③ 고압의 이산화탄소 세정장치 등에는 내산강을 사용하는 것이 좋다.

- ④ 암모니아 합성탑 내통의 재료에는 18 - 8스테인레스 강을 사용한다.
- 48. 내용적이 45ℓ 인 액화가스 용기에 액화가스를 상온에서 최대로 충전할 때의 용적율[%]은? (단, 상온에서 액화가스의 밀도는 0.9kg/ℓ 이고, 충전상수는 2.5 이다.)
  - ① 약 40.0%
  - ② 약 44.4%
  - ③ 약 55.6%
  - ④ 약 60.0%
- 49. 펌프가 정상운전할 수 있는 유효흡입양정(NPSH)조건으로 옳지 않은 것은?
  - ① 펌프를 낮은 곳에 설치한다.
  - ② 흡입관 내면의 마찰저항을 적게 한다.
  - ③ 흡입배관을 짧게 한다.
  - ④ 흡입관경을 작게 한다.
- 50. 펌프의 송출유량이: Q m<sup>3</sup>/min, 양정이: H m, 취급하는 액체의 비중량: r kg/m<sup>3</sup> 일 때 펌프의 수동력 Lw[kW]을 구하는 식은?

①  $Lw = \frac{rHQ}{75 \times 60}$       ②  $Lw = \frac{rHQ}{102 \times 60}$

③  $Lw = \frac{rHQ}{550}$       ④  $Lw = \frac{rHQ}{75}$

- 51. LP가스 집합공급설비의 자동절체식 일체형조정기를 사용하는 경우 안전밸브의 표준 작동 압력은?
  - ① 700mmH<sub>2</sub>O
  - ② 800mmH<sub>2</sub>O
  - ③ 600mmH<sub>2</sub>O
  - ④ 900mmH<sub>2</sub>O
- 52. LPG를 이용한 도시가스 공급방식이 아닌 것은?
  - ① 변성 혼합 방식
  - ② 공기 혼합 방식
  - ③ 직접 혼합 방식
  - ④ 가압 혼합 방식
- 53. 도시가스 배관의 공사 시 기울기는 도로의 기울기를 따르는데, 도로가 평탄한 경우의 경사도는?
  - ① 1/100
  - ② 1/200 ~ 1/300
  - ③ 1/400
  - ④ 1/500 ~ 1/1000
- 54. 고압가스 제조시설에 설치하는 내부반응 감시장치에 속하지 않는 것은?
  - ① 온도감시장치
  - ② 압력감시장치
  - ③ 유량감시장치
  - ④ 기화감시장치
- 55. 불꽃의 주위, 특히 불꽃의 기저부에 대한 공기의 움직임이 세어지면 불꽃이 노즐에 정착하지 않고 떨어지게 되어 꺼져 버리는 현상은?
  - ① 블로우 오프(blow-off)
  - ② 백-파이어 (back-fire)
  - ③ 리프트(lift)
  - ④ 불완전 연소
- 56. 1호당 1일 평균 가스 소비량이 1.44[kg/day]이고 소비자 호수가 50호 라면 피크시의 평균 가스 소비량은? (단, 피크시의 평균 가스 소비율은 17[%]임)
  - ① 12.24[kg/hr]
  - ② 10.18[kg/hr]
  - ③ 14.36[kg/hr]
  - ④ 13.42[kg/hr]
- 57. 펌프의 실제송출 유량을 Q 라 하고, 회전차 속을 지나는 유

량을 Q + Δ Q 라 할 때 펌프의 체적효율은?

①  $\eta_v = \frac{Q}{Q + \Delta Q}$       ②  $\eta_v = \frac{Q + \Delta Q}{Q}$

③  $\eta_v = 1 + \frac{Q + \Delta Q}{Q}$       ④  $\eta_v = 1 - \frac{Q + \Delta Q}{Q}$

- 58. 가스 연소시 역화(Flash back)발생의 원인이 아닌 것은?
  - ① 부식에 의한 영공이 크게 되었을 때
  - ② 가스의 압력이 저하된 경우
  - ③ 콕크가 충분히 열리지 않는 경우
  - ④ 노즐의 직경이 너무 작게 된 경우
- 59. 가스액화 분리 장치의 기본 구성요소가 아닌 것은?
  - ① 한냉 발생장치
  - ② 정류장치
  - ③ 불순물 제거장치
  - ④ 액체증발장치
- 60. 2단 감압방식 조정기의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - ① 장치가 복잡하고 조작이 어렵다.
  - ② 재액화에 문제가 따른다.
  - ③ 공급 압력이 안정하다.
  - ④ 배관의 지름이 비교적 크다.

**4과목 : 가스안전관리**

- 61. P:15(kg/cm<sup>2</sup>), D:300(mm), S:40(kg/mm<sup>2</sup>), E:0.85 일 때 프로판 용기의 두께는? (단, 부식여유 수치는 가산하지 않는 두께)
  - ① 2.38mm
  - ② 2.67mm
  - ③ 2.85mm
  - ④ 3.18mm
- 62. 암모니아를 사용하는 A 공장에서 저장능력 25톤의 저장탱크를 지상에 설치하고자할 때 저장설비 외면으로부터 사업소 외의 주택까지 안전거리는 얼마 이상을 유지하여야 하는가? (단, A 공장의 지역은 전용공업지역 아님)
  - ① 18m
  - ② 21m
  - ③ 16m
  - ④ 14m
- 63. 차량에 고정 설치된 탱크에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - ① 조작상자와 차량의 뒷범퍼와의 수평거리는 20cm 이상 이격한다.
  - ② 2개 이상의 탱크를 동일 차량에 적재하는 경우 탱크마다 주밸브를 설치한다.
  - ③ 후부 취출식 탱크 외의 탱크는 후면과 차량의 뒷범퍼와의 거리를 20cm 이상 이격한다.
  - ④ 탱크 주밸브 및 긴급차단장치에 속한 밸브와 차량의 뒷범퍼와의 거리는 40cm 이상 이격한다.
- 64. 아세틸렌에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - ① 무색, 무취의 가스이다.
  - ② 흡열화합물이므로 압축하면 분해 폭발할 수 있다.
  - ③ 동, 은, 수은 등의 금속과 화합 시 아세틸라이드를 형성한다.
  - ④ 충전 시 분해폭발을 방지하기 위하여 메틸알콜을 침윤시

킨다.

65. 니켈(Ni) 금속을 포함하고 있는 촉매를 사용하는 공정에 발생할 수 있는 맹독성 가스는?

- ① 산화니켈(NiO)                      ② 니켈카보닐[Ni(CO)<sub>4</sub>]
- ③ 니켈 클로라이드(NiCl<sub>2</sub>)        ④ 니켈염

66. 가스용품 제조사업의 기술기준 중 염화비닐호스에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 호스의 안지름은 6.3mm(1종)로 하고 허용오차는 ± 0.7mm로 할 것
- ② 호스의 구조는 안층, 바깥층으로 되어 있고 안지름과 두께가 균일할 것.
- ③ 0.5MPa 이하의 압력에서 실시하는 기밀시험에서 누출이 없을 것.
- ④ 5MPa 이상의 압력에서 파열되지 않을 것.

67. 다음과 같은 특징을 가진 전기방식법은?

- 도시가스 배관의 방식에 많이 이용한다.
- 발생하는 전류가 적다.
- 설비가 비교적 간단하고 저렴하다.
- 과방식의 위험이 적다.

- ① 희생양극법                      ② 외부전원법
- ③ 선택배류법                      ④ 강제배류법

68. 압축천연가스 자동차 용기에 천연가스를 충전하는 시설에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 충전설비는 그 외면으로부터 사업소 경계까지 10m 이상의 안전거리를 유지하여야 한다.
- ② 압축가스설비의 모든 배관 부속품 주위에는 안전한 작업을 위하여 1m 이상의 공간을 확보하여야 한다.
- ③ 충전설비는 인화성물질이나 가연성물질 저장소로부터 8m 이상의 거리를 유지하여야 한다.
- ④ 충전설비는 도로법에 의한 도로경계로부터 3m 이상 유지하여야 한다.

69. 다음 중 1종 보호시설이 아닌 것은?

- ① 주택                              ② 수용능력 300인 이상의 극장
- ③ 국보 제1호인 남대문        ④ 호텔

70. 액화석유가스용 차량에 고정된 저장탱크의 외벽이 화염에 의하여 국부적으로 가열될 경우를 대비하여 폭발방지장치를 한다. 재료로 사용되는 금속은?

- ① 아연                              ② 알루미늄
- ③ 주철                              ④ 스테인레스

71. 특정고압가스 사용신고 대상이 아닌 것은?

- ① 포스핀                            ② 셀렌화수소
- ③ 에틸렌                          ④ 디실란

72. 공기액화 분리장치에 취급되는 원료 공기 중 불순물이 아닌 것은?

- ① 아세틸렌                      ② 에틸렌
- ③ 수소                              ④ 질소

73. 차량에 고정된 탱크를 운행할 때의 주의사항으로 옳지 않은

것은?

- ① 차를 수리할 때에는 반드시 사람의 통행이 없고 밀폐된 장소에서 한다.
- ② 운행 중은 물론 정차시에도 허용된 장소 이외에서는 담배를 피우거나 화기를 사용하지 않는다.
- ③ 운행 시 도로교통법을 준수하고 변화가를 피하여 운행한다.
- ④ 화기를 사용하는 수리는 가스를 완전히 빼고 질소나 불활성가스로 치환한 후 실시한다.

74. LPG 사용시설 중 배관의 설치 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 건축물의 기초밑 또는 환기가 잘되는 곳에 설치할 것
- ② 건축물 내의 배관은 단독 피트내에 설치하거나 노출하여 설치할 것
- ③ 지하매몰 배관은 적색 또는 황색으로 표시할 것
- ④ 배관이음부와 전기계량기와와의 거리는 60cm 이상 거리를 유지할 것

75. 마운드형 저장탱크의 설치기준에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 높이 50cm 이상 견고하게 다져진 모래기반 위에 설치하여야 한다.
- ② 저장탱크의 모래기반 주위에는 지하수 침입 등으로 인한 붕괴의 위험이 없도록 30cm 이상의 철근콘크리트 옹벽을 설치하여야 한다.
- ③ 저장탱크는 그 주위에 20cm 이상 모래를 덮은 후 1m 이상 흙으로 채워야 한다.
- ④ 저장탱크에 설치한 안전밸브에는 저장탱크를 덮은 흙의 정상부에서 1m 이상 높이에 방출구가 있는 방출관을 설치하여야 한다.

76. 공기나 산소 등이 없어도 압력이 상승하거나 온도가 높아지면 폭발하는 성질을 가지는 가스가 아닌 것은?

- ① O<sub>3</sub>                                ② F<sub>2</sub>
- ③ NO                                ④ C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O

77. 액화석유가스 저장탱크를 지상에 설치하는 경우 저장능력이 몇 톤 이상일 때 방류독을 설치해야 하는가?

- ① 1000 톤                          ② 1200 톤
- ③ 1500 톤                          ④ 2000 톤

78. 대기압 35℃ 에서 산소가스 20m<sup>3</sup> 를 50ℓ 의 용기에 150 기압으로 충전하고자 할 때 필요한 용기 수는?

- ① 2개                                ② 3개
- ③ 4개                                ④ 5개

79. 고압가스 시설에서 가연성물질을 취급하는 설비의 주위러 함은 그 외면으로부터 어떤 범위의 거리를 말하는가?

- ① 10m 이내                        ② 20m 이내
- ③ 15m 이내                        ④ 30m 이내

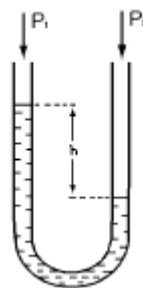
80. 부취제 주입 방식 중 전원이 필요하지 않고, 온도, 압력 등의 변동에 따라 부취제 첨가율이 변동하는 방식은?

- ① 적하주입방식                  ② 펌프주입방식
- ③ 바이패스증발방식            ④ 미터연결바이패스방식

5과목 : 가스계측기기

81. 액화산소 등을 저장하는 초저온 저장탱크의 액면 측정용으로 가장 적합한 액면계는?  
 ① 직관식                      ② 부자식  
 ③ 차압식                      ④ 기포식
82. 가스미터의 주요 고장 원인으로 거리가 먼 것은?  
 ① 역방향으로 유체를 흘린 경우  
 ② 지정된 압력 이상의 유체를 흘린 경우  
 ③ 유체종류에 따라 유량계의 재질 선정이 잘못된 경우  
 ④ 점도 차이가 큰 기체를 사용했을 경우
83. 침중식 압력계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 복중식의 측정범위는 5~30mmH<sub>2</sub>O이다.  
 ② 아르키메데스의 원리를 이용한 계기이다.  
 ③ 진동 충격의 영향을 적게 받는다.  
 ④ 압력이 높은 기체의 압력을 측정하는데 쓰인다.
84. 내경이 100mm인 배관에 구경:50mm인 orifice가 설치되어 있는 관로를 상온의 질소기체가 일정한 속도로 흐르고 있다. orifice 전후의 압력차가 0.3kgf/cm<sup>2</sup> 이었을 때 시간당 흐르는 유량(m<sup>3</sup>/h)은? (단, 질소기체의 단위체적당 중량은:1.2kgf/m<sup>3</sup>, 유량계수는 0.62 이며, 비압축성 기체로, 유량계산식을 사용함)  
 ① 450 m<sup>3</sup>/h                      ② 650 m<sup>3</sup>/h  
 ③ 850 m<sup>3</sup>/h                      ④ 970 m<sup>3</sup>/h
85. 다음 중 되먹임제어의 특성이 아닌 것은?  
 ① 외부조건의 변화에 영향을 줄일 수 있다.  
 ② 제어기 부품들의 성능이 다소 나빠지면 큰 영향을 받는다.  
 ③ 제어계의 특성을 향상시킬 수 있다.  
 ④ 목표값에 정확히 도달할 수 있다.
86. U자관 마노미터를 사용하여 오리피스에 걸리는 압력차를 측정하였다. 마노미터 속의 유체는 비중 13.6 인 수은이며 오리피스를 통하여 흐르는 유체는 비중이 1 인 물이다 마노미터의 읽음이 40cm 일 때 오리피스에 걸리는 압력차는?  
 ① 0.50 kgf/cm<sup>2</sup>                      ② 0.05 kgf/cm<sup>2</sup>  
 ③ 0.30 kgf/cm<sup>2</sup>                      ④ 1.86 kgf/cm<sup>2</sup>
87. 노즐-플래퍼(Nozzle-Flapper)를 이용한 공기식조절기의 역할은?  
 ① 공기압신호를 전기신호로 변환하는 기기  
 ② 전기신호를 공기압신호로 변환하는 기기  
 ③ 변위를 공기압신호로 변환하는 기기  
 ④ 공기압신호를 변위로 변환하는 기기
88. 습식가스미터에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 계량이 정확하다.                      ② 수위조정 등 관리가 필요하다.  
 ③ 일반 가정용이다.                      ④ 설치공간이 크다.
89. 차압식 유량계가 아닌 것은?  
 ① 오리피스                      ② 벤투리미터  
 ③ 플로노즐                      ④ 피스톤식

90. 탄광내에서 CH<sub>4</sub>가스의 발생을 검출하는데 적당한 방법은?  
 ① 질량분석법                      ② 안전등형  
 ③ 시험지법                      ④ 검지관법
91. 가스크로마토그래피에서 운반가스의 구비조건으로 옳지 않은 것은?  
 ① 시료와 반응성이 낮은 불활성 기체여야 한다.  
 ② 기체확산이 가능한 큰 것이어야 한다.  
 ③ 순도가 높고 구입이 용이해야 한다.  
 ④ 사용하는 검출기에 적합해야 한다.
92. 캐리어가스와 시료성분가스의 열전도도차를 금속필라멘트 또는 더미스터의 저항변화로 검출하는 가스크로마토그래피 검출기는?  
 ① TCD                      ② FID  
 ③ ECD                      ④ FPD
93. 도시가스용 가스계량기의 설치기준으로 옳지 않은 것은?  
 ① 가스계량기는 화기(자체화기 제외)와 2m 이상의 우회거리를 유지하는 곳에 설치하여야 한다.  
 ② 가스계량기는 수시로 환기가 가능한 장소에 설치하여야 한다.  
 ③ 직사광선 또는 빗물을 받을 우려가 있는 곳에는 가스 계량기를 설치할 수 없다.  
 ④ 가스계량기를 격납상자 내에 설치하는 경우에는 설치 높이의 제한을 하지 아니 한다.
94. 조절기의 출력이 제어편차의 시간적분에 비례하는 제어동작은?  
 ① P 동작                      ② D 동작  
 ③ I 동작                      ④ PID 동작
95. 압력계측기 중 직접 압력을 측정하는 1차 압력계에 속하는 것은?  
 ① 액주계 압력계                      ② 부르돈관 압력계  
 ③ 벨로우즈 압력계                      ④ 전기저항 압력계
96. 그림과 같은 U자관 수은주 압력계의 경우 액주의 높이차(h)는? (단, P<sub>1</sub>과 P<sub>2</sub>간의 압력차:0.68kgf/cm<sup>2</sup> 이고, 수은의 비중은 13.6 라고 가정한다.)



- ① 50 mm                      ② 25 mm  
 ③ 500mm                      ④ 250 mm
97. 내경 10cm 인 관속으로 유체가 흐를 때 피토관의 마노미터 수주가 40cm 이었다면 이 때의 유량(m<sup>3</sup>/s)은?  
 ① 2.199 × 10<sup>-2</sup>                      ② 2.199 × 10<sup>-1</sup>  
 ③ 2.199                      ④ 2.199 × 10<sup>-3</sup>

98. 탄화수소에 대한 감도는 좋으나 O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CO 에 대하여는 감도가 전혀 없는 검출기는?  
 ① 수소이온화 검출기(FID)  
 ② 열 전도형 검출기(TCD)  
 ③ 전자포획 이온화 검출기(ECD)  
 ④ 염광광도 검출기(FPD)
99. 전열기에 의해 자동으로 물을 끓인다면 이 제어는 어떤 제어를 응용한 것인가?  
 ① 시퀀스제어                      ② 공정제어  
 ③ 서보제어                         ④ 피드백제어
100. 기차가 4%인 루트가스미터로 측정된 유량이 30.4[m<sup>3</sup>/h]였다면, 기준기로 측정된 유량은?  
 ① 29.8[m<sup>3</sup>/h]                      ② 30.6[m<sup>3</sup>/h]  
 ③ 31.7[m<sup>3</sup>/h]                      ④ 32.4[m<sup>3</sup>/h]

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