1과목 : 가스유체역학

1. 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 ❷ 0.24 m/s
③ 0.26 m/s ④ 0.28 m/s

2. 이상유체에 대한 정의로 가장 옳은 것은?
❶ 비압축성, 비점성인 유체
② 압축성, 비점성인 유체
③ 비압축성, 점성인 유체
④ 압축성, 점성인 유체

3. 비압축성 유체에 적용되는 관계식은? (단, A:단면적, u:유속, ρ :밀도, r :비중량)
① $r_1A_1u_1 = r_2A_2u_2$ ② $\rho_1A_1u_1 = \rho_2A_2u_2$
③ $\frac{du}{u}+\frac{dA}{A}+\frac{d\rho}{\rho} = 0$ ❹ $A_1u_1 = A_2u_2$

4. 내경(d)이 25㎝, 길이(L)가 400m인 관에 평균속도(V) 1.32㎧로 물이 흐르고 있다. 관의 마찰계수(f)가 0.0422일 때, 손실수두(H)는?
① 4.8m ❷ 6m
③ 7.6m ④ 12m

5. 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.
❹ 중심에서 0 이고 중심에서 평판까지의 거리에 비례하여 증가한다.

6. 어떤 유체의 밀도가 138.63 [kgf· sec^2/m^4] 일 때 비중량은 몇 [kgf/m^3] 인가?
① 1.381 ② 140.8
❸ 1,359 ④ 13.55

7. 원추 확대관의 손실계수를 최대로 하는 각은?
① 손실계수는 확대각 Θ에 무관하고 일정하다.
② Θ = 20° 전후에서 최대 이다.
❸ Θ = 60° 전후에서 최대 이다.
④ Θ = 90° 에서 최대 이다.

8. 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 특정지어 주는 대표길이, λ 는 분자의 평균 자유행로 이다.)
① ℓ ≪ λ ❷ ℓ ≫ λ
③ ℓ = λ ④ ℓ 과 λ 는 무관하다.

9. 산소 100L 가 용기의 구멍을 통해 빠져나오는데 20분 걸렸다면, 같은 조건에서 이산화탄소 100L 가 빠져나오는데 걸리는 시간은?
❶ 23.5분 ② 33.5분
③ 43.5분 ④ 55.5분

10. 절대압력이 $4 \times 10^4 Kg_f/m^2$ 이고, 온도가 15℃ 인 공기의 밀도는? (단, 공기의 기체상수는 $29.27 Kg_f\cdot m/Kg\cdot K$ 이다.)
① $2.75Kg/m^3$ ② $3.75Kg/m^3$
❸ $4.75Kg/m^3$ ④ $5.75Kg/m^3$

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 ❷ $s = kgt^2$
③ s = kmgt ④ $s = kmgt^2$

12. 전단속도가 증가함에 따라 점도가 증가하는 유체는?
① 딕소트로픽(thixotropic) 유체
❷ 레오펙틱(rheopectic) 유체
③ 빙햄플라스틱(Bingham plastic) 유체
④ 뉴톤(Newtonians) 유체

13. 표면장력에 대한 관성력의 비를 나타내는 무차원의 수는?
① Reynolds수 ② Froude수
③ 모세관수 ❹ 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
❹ 연소계통의 조절

15. 왕복식 펌프의 운전형식에서 차동식의 형태를 바르게 설명한 것은?
① 피스톤이 1회 왕복할 때 1회 흡입하고 1회 배출
❷ 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 방지법이 아닌 것은?
① 배관 내 경사를 완만하게 해준다.
❷ 가이드 베인을 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
❸ 익렬 ④ 익렬후방에서 송출구까지

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

이다.)

❶ $C \propto \sqrt{T}$ ② $C \propto T^2$

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

19. 완전기체에서 정적비열의 정의로 옳은 것은?

① $(\frac{\partial U}{\partial T})_p$ ② KC_p

③ $(\frac{\partial T}{\partial U})_v$ ❹ $(\frac{\partial U}{\partial T})_v$

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

① $\frac{C_p}{C_v}=R$ ② $\frac{C_v}{C_p}=R$

❸ $C_p-C_v=R$ ④ $C_p+C_v=R$

2과목 : 연소공학

21. 연료가 완전 연소할 때 이론상 필요한 공기량을 Mo(m^3) 실제로 사용한 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 $\frac{M-M_o}{M}\times 100$ ❹ $\frac{M-M_o}{M_o}\times 100$

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

❶ 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.

❸ 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℃이고, 이 연료의 증발엔탈피는 360kJ/kg이다. 또한 기체상태의 C_3H_8의 형성엔탈피는 -103909kJ/kmol, CO_2의 형성엔탈피는 -393757kJ/kmol, 기체상태의 H_2O의 형성엔탈피는 -241971kJ/kmol 이다.)

① 23501 ❷ 46017

③ 50002 ④ 2149155

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

① 17.1 ② 19.5

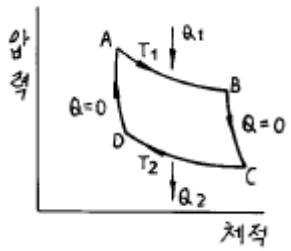
③ 20.5 ❹ 21.1

26. NH_4 가스 누출시험에 사용할 수 없는 것은?

❶ 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?



❶ $\frac{T_1-T_2}{T_1}$ 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 ❹ 등엔트로피과정

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

❶ 0.211 ② 0.267

③ 0.323 ④ 0.421

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

❶ 확산연소 ② 분해연소

③ 분무연소 ④ 예혼합연소

31. 일정부피의 밀폐된 탱크에 있는 공기가 20℃, 5kg/㎠의 상태에서 온도 30℃로 상승했을 때 압력의 상승은 얼마인가?

❶ 0.17kg/㎠ ② 1.17kg/㎠

③ 2.17kg/㎠ ④ 3.17kg/㎠

32. 다음 내용중에서 열역학 식으로 올바른 것은?

① 정압비열 $C_p = C_v - R$

② 2원자 분자가스의 단열지수 r=1.33

❸ 엔탈피 H = U + nRT

④ 이상기체의 단열 압축때 온도상승

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

33. 100kPa, 20℃ 상태인 배기가스 0.3m³ 을 분석한 결과 N_2=70%, CO_2=15%, O_2=11%, CO=4%의 체적률을 얻었을 때 이 혼합물을 150℃인 상태로 정적가열 할 때 필요한 열전달량은 몇 kJ 인가?(단, N_2, CO_2, O_2, CO의 정적비열(kJ/kg·K)은 각각 0.7448,0.6529,0.6618,0.7445 이다.)

❶ 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?

❶ dH = dU + PdV ② dH = dU + PdV + VdP
③ dH = dU - PdV ④ dH = dU - PdV - VdP

35. 10kg/㎠, 0.1m³의 이상기체를 초기 부피의 5배로 등온팽창시킬 때 소요열량(㎉)은?

① 26.7 ❷ 37.6
③ 43.4 ④ 53.7

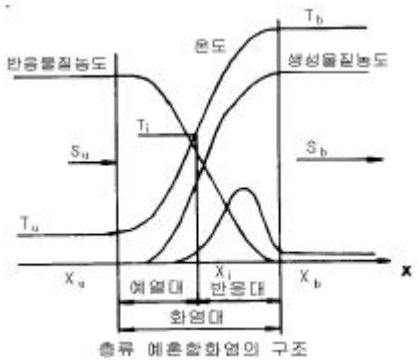
36. 냉동실을 -10℃로 유지하고 사용하는 찬물은 10℃이다. 프레온-12를 사용하는 냉동실 코일과 응축기는 크기가 충분하여 각각 -10℃로 근접시킬수 있다고 가정할때 Carnot 사이클에 대한 냉동기의 성능계수(COP)는 얼마인가?

① 10.25 ❷ 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)
❹ 확산 연소(dirrusive burning)

38. 다음은 층류예혼합화염의 구조도이다. 온도곡선의 변곡점인 T_i를 무엇이라 하는가 ?



층류 예혼합화염의 구조

❶ 착화온도 ② 반전온도
③ 화염평균온도 ④ 예혼합화염온도

39. 1몰의 메탄에 20% 과잉공기를 공급하여 완전 연소할 때 얻어지는 연소 기체중의 산소의 몰수는?

① 0.2 ❷ 0.4
③ 0.8 ④ 1.0

40. 다음 설명 중 옳은 것은?

① N_2를 가연성가스에 혼합하면 연소한계는 넓어진다.
② CO_2를 가연성가스에 혼합하면 연소한계가 넓어진다.
③ 가연성가스는 온도가 일정하고 압력이 내려가면 연소 한계가 넓어진다.
❹ 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 ❷ 프라이밍
③ 캐비테이션 ④ 서징

42. 다음 중 가연성이면서 독성인 가스로 구성된 것은?

① 염소, 시안화수소 ② 산화 질소, 수소
③ 오존, 아세틸렌 ❹ 일산화탄소, 암모니아

43. 도시가스 제조에서 부분 연소법의 원리를 바르게 설명한 것은?

❶ 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 에탄만을 원료로하여 산소 또는 공기 및 수증기를 이용하여 메탄만 생성시키는 방법이다.
④ 코오크스 만을 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.
❷ T.B.M 은 충격(impact)이 가장 약하다.
③ T.B.M 은 메르캅탄류 중에서 내산화성이 우수하다.
④ T.H.T 의 LD_{50}은 6400mg/kg 정도로 거의 무해하다.

45. 역 카르노 사이클로 작동되는 냉동기가 20마력의 일을 받아서 저온체로 30[㎉/s]의 열을 흡수한다면 고온체로 방출하는 열량[㎉/s]은?

❶ 33.5 [㎉/s] ② 30.5 [㎉/s]
③ 42.6 [㎉/s] ④ 55.4 [㎉/s]

46. 방폭전기기기의 구조별 표시방법과 기호 표시로 옳은 것은?

❶ 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.
❷ 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%
❸ 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.
❹ 흡입관경을 작게 한다.

50. 펌프의 송출유량이: Q m^3/min, 양정이: H m, 취급하는 액체의 비중량이: r kg/m^3 일 때 펌프의 수동력 Lw[㎾]을 구하는 식은?

① $Lw = \frac{rHQ}{75\times60}$ ❷ $Lw = \frac{rHQ}{102\times60}$
③ $Lw = \frac{rHQ}{550}$ ④ $Lw = \frac{rHQ}{75}$

51. LP가스 집합공급설비의 자동절체식 일체형조정기를 사용하는 경우 안전밸브의 표준 작동 압력은?

❶ 700mmH_2O ② 800mmH_2O
③ 600mmH_2O ④ 900mmH_2O

52. LPG를 이용한 도시가스 공급방식이 아닌 것은?

① 변성 혼입 방식 ② 공기 혼합 방식
③ 직접 혼입 방식 ❹ 가압 혼입 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 ❹ 1/500 ~ 1/1000

54. 고압가스 제조시설에 설치하는 내부반응 감시장치에 속하지 않는 것은?

① 온도감시장치 ② 압력감시장치
③ 유량감시장치 ❹ 기화감시장치

55. 불꽃의 주위, 특히 불꽃의 기저부에 대한 공기의 움직임이 세어지면 불꽃이 노즐에 정착하지 않고 떨어지게 되어 꺼져 버리는 현상은?

❶ 블로우 오프(blow-off) ② 백-파이어 (back-fire)
③ 리프트(lift) ④ 불완전 연소

56. 1호당 1일 평균 가스 소비량이 1.44[㎏/day]이고 소비자 호수가 50호 라면 피크시의 평균 가스 소비량은? (단, 피크시의 평균 가스 소비율은 17[%]임)

❶ 12.24[㎏/hr] ② 10.18[㎏/hr]
③ 14.36[㎏/hr] ④ 13.42[㎏/hr]

57. 펌프의 실제송출 유량을 Q 라 하고, 회전차 속을 지나는 유량을 Q + Δ Q 라 할 때 펌프의 체적효율은?

❶ $\eta_v = \frac{Q}{Q+\Delta Q}$ 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 염공이 크게 되었을 때
② 가스의 압력이 저하된 경우
③ 콕크가 충분하게 열리지 않는 경우
❹ 노즐의 직경이 너무 작게 된 경우

59. 가스액화 분리 장치의 기본 구성요소가 아닌 것은?

① 한냉 발생장치 ② 정류장치
③ 불순물 제거장치 ❹ 액체증발장치

60. 2단 감압방식 조정기의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 장치가 복잡하고 조작이 어렵다.
② 재액화에 문제가 따른다.
③ 공급 압력이 안정하다.
❹ 배관의 지름이 비교적 크다.

4과목 : 가스안전관리

61. P:15(㎏/㎠), D:300(㎜), S:40(㎏/㎟), E:0.85 일 때 프로판 용기의 두께는? (단, 부식여유 수치는 가산하지 않는 두께)

① 2.38㎜ ❷ 2.67㎜
③ 2.85㎜ ④ 3.18㎜

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
❸ 16m ④ 14m

63. 차량에 고정 설치된 탱크에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 조작상자와 차량의 뒷범퍼와의 수평거리는 20㎝ 이상 이격한다.
② 2개 이상의 탱크를 동일 차량에 적재하는 경우 탱크마다 주밸브를 설치한다.
❸ 후부 취출식 탱크 외의 탱크는 후면과 차량의 뒷범퍼와의 거리를 20㎝ 이상 이격한다.
④ 탱크 주밸브 및 긴급차단장치에 속한 밸브와 차량의 뒷범퍼와의 거리는 40㎝ 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.
❹ 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) ❷ 니켈카보닐[$Ni(CO)_4$]
③ 니켈 클로라이드($NiCl_2$) ④ 니켈염

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

❶ 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.

❶ 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.
❹ 충전설비는 도로법에 의한 도로경계로부터 3m 이상 유지하여야 한다.

69. 다음 중 1종 보호시설이 아닌 것은?

❶ 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 ❷ 알루미늄
③ 주철 ④ 스테인레스

71. 특정고압가스 사용신고 대상이 아닌 것은?

① 포스핀 ② 셀렌화수소
❸ 에틸렌 ④ 디실란

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

① 아세틸렌 ② 에틸렌
③ 수소 ❹ 질소

73. 차량에 고정된 탱크를 운행할 때의 주의사항으로 옳지 않은 것은?

❶ 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 번화가를 피하여 운행한다.
④ 화기를 사용하는 수리는 가스를 완전히 빼고 질소나 불활성가스로 치환한 후 실시한다.

74. LPG 사용시설 중 배관의 설치 방법으로 옳지 않은 것은?

❶ 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 전기계량기와의 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.
❸ 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_3 ❷ F_2
③ NO ④ C_2H_4O

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

❶ 1000 톤 ② 1200 톤
③ 1500 톤 ④ 2000 톤

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

① 2개 ❷ 3개
③ 4개 ④ 5개

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

① 10m 이내 ❷ 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
❸ 바이패스증발방식 ④ 미터연결바이패스방식

5과목 : 가스계측기기

81. 액화산소 등을 저장하는 초저온 저장탱크의 액면 측정용으로 가장 적합한 액면계는?
① 직관식 ② 부자식
❸ 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
❹ 점도 차이가 큰 기체를 사용했을 경우

83. 침종식 압력계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 복종식의 측정범위는 5~30mmH_2O이다.
② 아르키메데스의 원리를 이용한 계기이다.
③ 진동 충격의 영향을 적게 받는다.
❹ 압력이 높은 기체의 압력을 측정하는데 쓰인다.

84. 내경이 100㎜인 배관에 구경:50㎜인 orifice가 설치되어 있는 관로를 상온의 질소기체가 일정한 속도로 흐르고 있다. orifice 전후의 압력차가 0.3kgf/㎠ 이었을 때 시간당 흐르는 유량(m^3/h)은? (단, 질소기체의 단위체적당 중량은:1.2kgf/m^3, 유량계수는 0.62 이며, 비압축성 기체로, 유량계산식을 사용함)
① 450 m^3/h ② 650 m^3/h
③ 850 m^3/h ❹ 970 m^3/h

85. 다음 중 되먹임제어의 특성이 아닌 것은?
① 외부조건의 변화에 영향을 줄일 수 있다.
❷ 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 40㎝ 일 때 오리피스에 걸리는 압력차는?
❶ 0.50 kgf/㎠ ② 0.05 kgf/㎠
③ 0.30 kgf/㎠ ④ 1.86 kgf/㎠

87. 노즐-플래퍼(Nozzle-Flapper)를 이용한 공기식조절기의 역할은?
① 공기압신호를 전기신호로 변환하는 기기
② 전기신호를 공기압신호로 변환하는 기기
❸ 변위를 공기압신호로 변환하는 기기
④ 공기압신호를 변위로 변환하는 기기

88. 습식가스미터에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 계량이 정확하다. ② 수위조정 등 관리가 필요하다.
❸ 일반 가정용이다. ④ 설치공간이 크다.

89. 차압식 유량계가 아닌 것은?
① 오리피스 ② 벤튜리미터
③ 플로노즐 ❹ 피스톤식

90. 탄광내에서 CH_4가스의 발생을 검출하는데 적당한 방법은?
① 질량분석법 ❷ 안전등형
③ 시험지법 ④ 검지관법

91. 가스크로마토그래피에서 운반가스의 구비조건으로 옳지 않은 것은?
① 시료와 반응성이 낮은 불활성 기체여야 한다.
❷ 기체확산이 가능한 큰 것이어야 한다.
③ 순도가 높고 구입이 용이해야 한다.
④ 사용하는 검출기에 적합해야 한다.

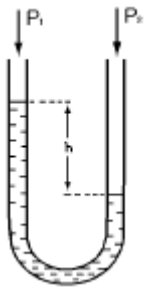
92. 캐리어가스와 시료성분가스의 열전도도차를 금속필라멘트 또는 더미스터의 저항변화로 검출하는 가스크로마토그래피 검출기는?
❶ TCD ② FID
③ ECD ④ FPD

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.
❸ 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
❸ I 동작 ④ PID 동작

95. 압력계측기 중 직접 압력을 측정하는 1차 압력계에 속하는 것은?
❶ 액주계 압력계 ② 부르돈관 압력계
③ 벨로우즈 압력계 ④ 전기저항 압력계

96. 그림과 같은 U자관 수은주 압력계의 경우 액주의 높이차(h)는? (단, P_1과 P_2간의 압력차:0.68kgf/cm^2 이고, 수은의 비중은 13.6 라고 가정한다.)



① 50 mm ② 25 mm
❸ 500mm ④ 250 mm

97. 내경 10㎝ 인 관속으로 유체가 흐를 때 피토관의 마노미터 수주가 40㎝ 이었다면 이 때의 유량(m^3/s)은?
❶ 2.199 × 10^{-2} ② 2.199 × 10^{-1}
③ 2.199 ④ 2.199 × 10^{-3}

98. 탄화수소에 대한 감도는 좋으나 O_2, H_2, CO 에 대하여는 감도가 전혀 없는 검출기는?

❶ 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?

❶ 시퀀스제어 ② 공정제어
③ 서보제어 ④ 피드백제어

100. 기차가 4%인 루트가스미터로 측정한 유량이 30.4[m^3/h] 였다면, 기준기로 측정한 유량은?

① 29.8[m^3/h] ② 30.6[m^3/h]
❸ 31.7[m^3/h] ④ 32.4[m^3/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