

1과목 : 가스유체역학

1. 반지름이 R인 원형관 내의 완전발달된 물의 층류유동 속도분포는 다음과 같이 나타낼 수 있다. 이 원형관 내의 평균 속도는?

$$\frac{V}{V_{max}} = 1 - \left(\frac{r}{R}\right)^2$$

- ① $V_{max}/4$ ② $V_{max}/3$
- ③ $V_{max}/2$ ④ $2V_{max}/3$

2. 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

3. 왕복식 압축기를 원심식과 비교하였을 때에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 압력비가 낮다.
- ② 압력변화에 따른 풍량의 변화가 거의 없다.
- ③ 대풍량에 적합하지 않다.
- ④ 기계적 접촉 부분이 많다.

4. 덕트 내 압축성 유동에 대한 에너지 방정식과 직접적으로 관련되지 않는 변수는?

- ① 위치에너지 ② 운동에너지
- ③ 엔트로피 ④ 엔탈피

5. 개수로 유동(open channel flow)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수력구배선은 자유표면과 일치한다.
- ② 에너지선은 수면 위로 속도 수두만큼 위에 있다.
- ③ 수평선과 에너지선의 차이가 손실 수두이다.
- ④ 개수로에서 바닥면의 압력은 항상 일정하다.

6. 압력계의 눈금이 1.2MPa를 나타내고 있으며 대기압이 720mm Hg일 때 절대압력은 몇 kPa인가?

- ① 720 ② 1200
- ③ 1296 ④ 1301

7. 비압축성 유체가 흐르는 유로가 축소될 때 일어나는 현상 중 틀린 것은?

- ① 압력이 감소한다. ② 유량이 감소한다.
- ③ 유속이 증가한다. ④ 질량 유량은 변화가 없다.

8. 펌프로 물을 50m 높이에 있는 저장탱크로 보낼 때 이 유체에 가해야 하는 일이 600J/kg이라고 하면 이 물을 3kg/s의 유량으로 효율 60%인 펌프를 사용하여 보낼 때 알맞은 펌프의 동력은 약 몇 kW인가?

- ① 7.5 ② 4.5

- ③ 3 ④ 1.5

9. Stokes법칙이 적용되는 범위에서 항력계수(drag coefficient) CD를 옳게 나타낸 것은?

- ① $C_D = 16/Re$ ② $C_D = 24/Re$
- ③ $C_D = 64/Re$ ④ $C_D = 0.44$

10. 안지름 200mm의 수평관에 목부분의 안지름이 100mm인 벤투리관을 설치하여 U자형 마노미터로 압력차를 측정하였더니 수은주의 높이차가 400mm였다. 유량은 몇 m³/s인가? (단, 관내부의 유체는 물이고 벤투리관의 유량계수는 0.984, 물과 수은의 비중은 각각 1과 13.55이다.)

- ① 0.053 ② 0.079
- ③ 0.104 ④ 0.126

11. 일정한 유량의 물이 수평원관에 층류로 흐를 때 지름을 2배로 하면 손실수두는 처음 값의 얼마로 감소하는가?

- ① 1/4 ② 1/8
- ③ 1/16 ④ 1/32

12. 상온의 물이 내경 10mm인 원관 속을 10m/s의 유속으로 흐를 때 관 1m당 마찰손실은 몇 kgf/cm²인가? (단, 관은 수평이며, 물의 점도는 0.012P이고, Fanning 마찰계수 $f = 0.0056$ 이다.)

- ① 1.14 ② 11.4
- ③ 114 ④ 1140

13. 상부가 개방된 탱크의 수위가 4m를 유지하고 있다. 이 탱크 바닥에 지름 1cm의 구멍이 났을 경우 이 구멍을 통하여 유출되는 유속은?

- ① 7.85m/s ② 8.85m/s
- ③ 9.85m/s ④ 10.85m/s

14. 공기 중의 소리속도 C는 $C^2 = (\partial p / \partial \rho)_s$ 로 주어진다. 이때 소리의 속도와 온도의 관계는? (단, T는 주위 공기의 절대 온도이다.)

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

15. 온도 20°C, 압력 5kgf/cm²인 이상기체 10cm³를 등은 조건에서 5cm³까지 압축시키면 압력은 약 몇 kgf/cm²인가?

- ① 2.5 ② 5
- ③ 10 ④ 20

16. 항력계수를 옳게 나타낸 식은? (단, CD는 항력계수, 0는 항력, p는 밀도, V는 유속, A는 면적을 나타낸다.)

- ① $CD = D / (0.5\rho V^2 A)$ ② $CD = D^2 / (0.5\rho VA)$
- ③ $CD = (0.5\rho V^2 A) / D$ ④ $CD = (0.5\rho V^2 A) / D^2$

17. 수축노즐에서의 압축성 유체의 등엔트로피 유동에 대한 임계압력비(P^*/P_0)는? (단, k는 비열비이다.)

- ① \sqrt{kgRT} ② $\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{k}{k-1}}$
- ③ $\left(\frac{2}{k+1}\right)$ ④ $\left(\frac{2}{k+1}\right)^{\frac{1}{k-1}}$

18. 어떤 액체에 비중계를 띄웠더니 물에 띄웠을 때보다 축이 10cm 만큼 더 가라앉았다. 이 액체의 비중은 약 얼마인가? (단, 비중계의 질량은 25g, 축의 지름은 5mm이다.)
- ① 0.82 ② 0.88
 - ③ 0.90 ④ 0.93

19. 면적이 줄어드는 통로에서의 등엔트로피 유동에 대한 설명이다. 다음 중 옳은 것은?

㉠ 마음속에서 밀도는 증가하고, 초음속에서 밀도는 감소한다.
 ㉡ 마음속에서 속도는 증가하고, 초음속에서 속도는 감소한다.

- ① ㉠만 옳다. ② ㉡만 옳다.
- ③ ㉠, ㉡ 모두 옳다. ④ 모두 틀리다.

20. 유체의 흐름에 관한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 나타낸 것은?

㉠ 유관은 어떤 폐곡선을 통과하는 여러 개의 유선으로 이루어지는 것을 뜻한다.
 ㉡ 유적선은 한 유체입자가 공간을 운동할 때 그 입자의 운동궤적이다.

- ① ㉠ ② ㉡
- ③ ㉠, ㉡ ④ 모두 틀림

2과목 : 연소공학

21. 가연성 혼합가스에 불활성 가스를 주입하여 산소의 농도를 최소산소농도(MOC) 이하로 낮게하는 공정은?

- ① 릴리프(relief) ② 벤트(vent)
- ③ 이너팅(inerting) ④ 리프팅(lifting)

22. LNG의 유출사고 시 메탄가스의 거동에 관한 다음 설명 중 가장 옳은 것은?

- ① 메탄가스의 비중은 공기보다 크므로 증발된 가스는 지상에 체류한다.
- ② 메탄가스의 비중은 공기보다 작으므로 증발된 가스는 위로 확산되어 지상에 체류한다.
- ③ 메탄가스의 비중은 상온에는 공기보다 작으나 온도가 매우 낮으면 공기보다 커지기 때문에 지상에 체류한다.
- ④ 메탄가스의 비중은 상온에서는 공기보다 크나 온도가 낮으면 공기보다 작아지기 때문에 지상에 체류하는 일이 없다.

23. 가스 폭발의 용어 중 DID의 정의에 대하여 가장 올바르게 나타낸 것은?

- ① 격렬한 폭발이 완만한 연소로 넘어갈 때까지의 시간
- ② 어느 온도에서 가열하기 시작하여 발화에 이르기까지의 시간
- ③ 폭발 등급을 나타내는 것으로서 가연성 물질의 위험성의 척도
- ④ 최초의 완만한 연소로부터 격렬한 폭발으로 발전할 때까지의 거리

24. 탄화수소(CmHn) 1mol이 완전연소될 때 발생하는 이산화탄소

의 몰(mol) 수는 얼마인가?

- ① (1/2)m ② m
- ③ m+(1/4)n ④ (1/4)m

25. 내연기관의 기본 사이클이 아닌 것은?

- ① 정적사이클 ② 재생사이클
- ③ 합성사이클 ④ 정압사이클

26. 석탄의 성질에 있어서 연료비(fuel-ratio)의 정의는?

- ① 휘발분/고정탄소 ② 고정탄소/휘발분
- ③ 회분/고정탄소 ④ 회분/휘발분

27. 저위발열량 93766kJ/Sm³의 C₃H₈을 공기비 1.2로 연소시킬 때의 이론연소온도는 약 몇 K인가? (단, 배기가스의 평균비열은 1.653kJ/Sm³·K이고 다른 조건은 무시한다.)

- ① 1735 ② 1856
- ③ 1919 ④ 2083

28. 가스의 폭발등급은 안전간격에 따라 분류한다. 다음 가스 중 안전간격이 넓은 것부터 옳게 나열된 것은?

- ① 수소 > 에틸렌 > 프로판 ② 에틸렌 > 수소 > 프로판
- ③ 수소 > 프로판 > 에틸렌 ④ 프로판 > 에틸렌 > 수소

29. 다음 중 화재의 성장 3요소로 가장 부적합한 것은?

- ① 연료 ② 점화
- ③ 연소속도 ④ 화염확산

30. 전실화재(Flashover)와 역화(Back Draft)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① Flashover는 급격한 가연성가스의 착화로서 폭풍과 충격파를 동반한다.
- ② Flashover는 화재성장기(제1단계)에서 발생한다.
- ③ Back Draft는 최성기(제2단계)에서 발생한다.
- ④ Flashover는 열의 공급이 요인이다.

31. 줄·통스 효과를 참조하여 교축과정(throttling process)에서 생기는 현상과 관계없는 것은?

- ① 엔탈피 불변 ② 압력 강하
- ③ 온도 강하 ④ 엔트로피 불변

32. 다음 중 열역학적 성질에 속하지 않는 것은?

- ① 내부에너지 ② 일
- ③ 엔탈피 ④ 엔트로피

33. 어느 온도에서 A(g)+B(g)⇌C(g)+D(g)와 같은 가역 반응이 평형상태에 도달하여 D가 1/4mol 생성되었다. 이 반응의 평형상수는? (단, A와 B를 각각 1mol씩 반응시켰다.)

- ① 1/16 ② 1/9
- ③ 1/3 ④ 16/9

34. 어떤 보일러에서 발열량 25000kJ/kg인 연료를 연소할 때 8 kg의 증기가 발생하였다. 이때 보일러의 열효율은? (단, 발생된 증기의 엔탈피는 2790kJ/kg, 보일러로 들어가는 물의 엔탈피는 532kJ/kg이다.)

- ① 68% ② 72%
- ③ 76% ④ 80%

- 35. 액체연료의 완전연소 시 배출가스를 분석 결과 CO₂ : 20%, O₂ : 5%, N₂ : 75% 이었다. 이 경우 공기비는 약 얼마인가?
 ① 1.1 ② 1.2
 ③ 1.3 ④ 1.4
- 36. 가스압이 이상 저하한다든지 노즐과 콕크 등이 막혀 가스량이 극히 적게 될 경우 발생하는 현상은?
 ① 불완전연소 ② 리프팅
 ③ 역화 ④ 황염
- 37. 연료가 갖추어야 할 조건으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 운반 및 저장이 용이해야 한다.
 ② 공해성분의 함량이 적어야 한다.
 ③ 가격이 저렴하며 구입이 용이해야 한다.
 ④ 연소방법에 무관하게 발열량이 커야 한다.
- 38. 연료가 산소와 반응하여 완전연소 후 처음의 온도까지 냉각 될 때에 단위질량당 발생하는 열량 중 수증기의 증발 잠열을 제외한 값을 무엇이라 하는가?
 ① 총발열량 ② 고발열량
 ③ 저발열량 ④ 표준생성열
- 39. 고열원이 400℃, 저열원이 15℃인 카르노 열기관에서 저 열원의 온도를 15℃로 유지하면서 열효율을 70%로 증가 시키려면 고열원의 온도는 몇 ℃가 되어야 하는가?
 ① 382 ② 439
 ③ 574 ④ 687
- 40. 메탄가스의 공기 중 폭발범위는?
 ① 3.0~12.5v% ② 5.0~15.4v%
 ③ 6.0~36.0v% ④ 12.5~74.0v%

3과목 : 가스설비

- 41. LPG 공급방식에서 강제기화방식의 특징이 아닌 것은?
 ① 기화량을 가감할 수 있다.
 ② 설치 면적이 작아도 된다.
 ③ 한냉 시에는 연속적인 가스공급이 어렵다.
 ④ 공급 가스의 조성을 일정하게 유지할 수 있다.
- 42. 왕복식 압축기에서 실린더를 냉각시켜 얻을 수 있는 냉각효과가 아닌 것은?
 ① 체적 효율의 증가 ② 압축효율의 증가(동력감소)
 ③ 윤활 기능의 유지 향상 ④ 윤활유의 질화 방지
- 43. 공기압축기에서 초기 압력 2kg/cm²의 공기를 8kg/cm²까지 압축하는 공기의 잔류가스 팽창이 등온팽창 시 체적효율은 약 몇 %인가? (단, 실린더의 간극비(ε)는 0.06, 공기의 단열지수 (γ)는 1.4로 한다.)
 ① 24% ② 40%
 ③ 48% ④ 82%
- 44. 5L들이 용기에 9기압의 기체가 들어있다. 또 다른 10L들이 용기에 6기압의 같은 기체가 들어있다. 이 용기를 연결하여 양쪽의 기체가 서로 섞여 평형에 도달하였을 때 기체의 압

력은 얼마인가?

- ① 6.5 기압 ② 7.0 기압
 ③ 7.5 기압 ④ 8.0 기압

- 45. 과류차단 안전기구가 부착된 것으로 배관과 호스 또는 배관과 카플러를 연결하는 구조의 콕크는?
 ① 호스콕 ② 퓨즈콕
 ③ 상자콕 ④ 노즐콕
- 46. 아세틸렌의 압축 시 분해폭발의 위험을 줄이기 위한 반응장치는?
 ① 겔로그 반응장치 ② I.G 반응장치
 ③ 파우서 반응장치 ④ 레페 반응장치
- 47. 도시가스 원료로써 천연가스(natural gas)의 특징에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
 ① 천연가스의 C/H 비가 3으로서 가스제조장치가 필요 없다.
 ② 천연가스의 C/H 비가 3으로서 가스제조장치가 필요하다.
 ③ 천연가스의 C/H 비가 4로서 가스제조 및 정제장치가 필요하다.
 ④ 천연가스의 C/H 비가 4로서 가스개질장치가 필요하다.
- 48. 부식방지 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 이종의 금속을 접촉시킨다.
 ② 금속을 피복한다.
 ③ 금속표면의 불균일을 없앤다.
 ④ 선택배류기를 접속시킨다.
- 49. 다음 [보기]에서 수소의 성질을 옳은 것으로만 짝지어진 것은?

㉠ 상온에서 무색, 무미, 무취의 가연성 기체이다.
 ㉡ 열전달율이 작고, 열에 대하여 불안정하다.
 ㉢ 비점은 -183.0℃이다.
 ㉣ 고온·고압에서 강제중의 탄소와 반응하며 수소 취성을 일으킨다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉠, ㉣
 ③ ㉠, ㉢ ④ ㉢, ㉣

- 50. 공기액화분리장치 중에서 원료 공기를 압축기로 흡입하여 15~20MPa로 압축한 후 중간단에 약 1.5MPa의 압력으로 탄산가스를 흡수탑으로 송출시켜 분리하는 장치는?
 ① 고압식 액체산소 분리장치
 ② 저압식 액체산소 분리장치
 ③ 가압식 액체산소 분리장치
 ④ 중압식 액체산소 분리장치
- 51. 냉동 능력에서 1RT를 kcal/h로 환산하면?
 ① 1660kcal/h ② 3320kcal/h
 ③ 39840kcal/h ④ 79680kcal/h
- 52. 다기능 가스안전 계량기(마이콤 메타)의 기능이 아닌 것은?
 ① 합계유량 차단기능 ② 연속사용시간 차단기능
 ③ 압력저하 차단기능 ④ 과열방지 차단기능

53. LP가스의 일반적인 성질에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① LP가스는 공기보다 가볍다.
- ② 가압하거나 상압에서 냉각하면 쉽게 액화한다.
- ③ 주성분은 고급탄화수소의 화합물이다.
- ④ 증발잠열이 작다.

54. 고압저장 탱크설비 중 산소의 저장설비에서 보호시설에 대한 저장능력 대비 안전거리 기준으로 옳은 것은?

- ① 제1종 보호시설 저장능력 1만 이하 : 14m
- ② 제2종 보호시설 저장능력 2만 초과 3만 이하 : 11m
- ③ 제1종 보호시설 저장능력 3만 초과 4만 이하 : 20m
- ④ 제2종 보호시설 저장능력 3만 초과 4만 이하 : 15m

55. 유량이 1.8m³/min, 양정이 20m인 펌프의 효율이 65%일 때, 펌프에 소요되는 전력은?

- ① 7kW
- ② 8kW
- ③ 9kW
- ④ 10kW

56. 석유화학장치에서 나프타 개질반응에 해당하지 않는 것은?

- ① 코크스의 카르보닐화 레페반응
- ② 나프텐의 탈수소반응
- ③ 파라핀의 탄화 탈수소반응
- ④ 나프텐의 이성화반응

57. 일반용 액화석유가스 압력조정기의 내압 성능에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 입구 쪽 시험압력은 2MPa 이상으로 한다.
- ② 출구 쪽 시험압력은 2MPa 이상으로 한다.
- ③ 2단감압식2차용조정기의 경우에는 입구 쪽 시험압력을 0.8MPa 이상으로 한다.
- ④ 2단감압식2차용조정기 및 자동절체식분리형조정기의 경우에는 출구 쪽 시험압력을 0.8MPa 이상으로 한다.

58. 발열량 5000kcal/m³, 비중 0.61, 공급표준압력 100mmH₂O인 가스에서 발열량 11000kcal/m³, 비중 0.66, 공급표준압력이 200mm H₂O인 LNG로 변경할 경우 노즐변경율은 얼마인가?

- ① 0.49
- ② 0.58
- ③ 0.71
- ④ 0.82

59. 고압가스특정제조시설에서 가스설비 공사 시 지반의 종류가 암반일 때의 허용지지력도는?

- ① 0.1MPa
- ② 0.2MPa
- ③ 0.5MPa
- ④ 1MPa

60. 1차 압력 및 부하 유량의 변동에 관계없이 2차 압력을 일정한 압력으로 유지하는 기능의 가스공급 설비는?

- ① 가스홀더
- ② 압송기
- ③ 정압기
- ④ 안전장치

4과목 : 가스안전관리

61. 고압가스 냉동제조시설 중 냉매설비의 안전장치에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 파열판은 냉매설비 내의 냉매가스 압력이 이상 상승할 때 판이 파열되어야 한다.
- ② 파열판의 파열압력은 최고사용압력 이상의 압력으로 하여야 한다.

- ③ 냉매설비에 파열판과 안전밸브를 부착하는 경우에는 파열판의 파열압력은 안전밸브의 작동압력 이상이어야 한다.
- ④ 사용하고자 하는 파열판의 파열압력을 확인하고 사용하여야 한다.

62. 가스누출 자동차단기의 제조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 고압부 몸통의 재료는 단조용 황동봉을 사용한다.
- ② 관 이음부의 나사치수는 KSB 0222(관용테이퍼나사)에 따른다.
- ③ 저압부 몸통의 재료는 아연합금 또는 알루미늄합금 다이캐스팅을 사용한다.
- ④ 과류차단 성능은 유량이 표시유량의 1.5배 범위 이내 일 때 차단되어야 한다.

63. 차량에 고정된 탱크가 후부취출식 탱크인 경우에는 탱크 주 밸브 및 긴급차단장치에 속하는 밸브와 차량의 뒷범퍼와의 수평거리를 몇 cm 이상 이격하여야 하는가?

- ① 30
- ② 40
- ③ 60
- ④ 100

64. 차량에 고정된 탱크의 안전운행기준으로 운행을 완료하고 점검하여야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 밸브의 이완상태
- ② 경계표지 및 휴대품 등의 손상유무
- ③ 부속품 등의 볼트 연결 상태
- ④ 자동차 운행등록허가증 확인

65. 반밀폐형 강제배기식 가스보일러를 공동배기방식으로 설치하고자 할 때의 기준으로 틀린 것은?

- ① 공동배기구 단면형태는 원형 또는 정사각형에 가깝도록 한다.
- ② 동일 층에서 공동배기구로 연결되는 연료전지의 수는 2대 이하로 한다.
- ③ 공동배기구에는 방화덮개를 설치해야 한다.
- ④ 공동배기구 톱은 풍압대 밖에 있어야 한다.

66. 다음 가스 저장시설 중 가장 양호한 통풍시설을 하여야 하는 것은?

- ① O₂
- ② N₂
- ③ H₂
- ④ C₂H₂

67. 차량에 고정된 탱크에 의하여 고압가스를 운반할 때 설치하여야 하는 소화설비의 기준 중 틀린 것은?

- ① 가연성 가스는 분말소화제 사용
- ② 산소는 분말소화제 사용
- ③ 가연성가스의 소화기 능력단위는 BC용, B-10 이상
- ④ 산소의 소화기 능력단위는 ABC용, B-12 이상

68. 다음 중 가연성 가스이면서 독성가스가 아닌 것은?

- ① 수소
- ② 시안화수소
- ③ 황화수소
- ④ 일산화탄소

69. 가스관련법에서 정의한 용어에 대하여 잘못 설명한 것은?

- ① 처리능력 : 처리설비 또는 감압설비에 의하여 압축·액화나 그 밖의 방법으로 1일에 처리할 수 있는 가스 의양을

말한다.

- ② 방호벽 : 높이 2미터 이상, 두께 12센티미터 이상의 철근콘크리트 또는 이와 동등 이상의 강도를 가지는 구조의 벽을 말한다.
- ③ 초저온 용기 : 섭씨 영하 40도 이하의 액화가스를 충전하기 위한 용기로서 단열재로 피복하거나 냉동설비로 냉각하는 등의 방법으로 용기 내의 가스 온도가 내압 온도를 초과하지 아니하도록 한 것을 말한다.
- ④ 액화가스 : 가압·냉각 등의 방법에 의하여 액체상태로 되어 있는 것으로서 대기압에서의 비점이 섭씨 40도 이하 또는 상용의 온도 이하인 것을 말한다.

70. 도시가스용 압력조정기에 표시하여야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 제조자명 또는 그 약호 ② 입구압력 범위
- ③ 품질보증기관 ④ 가스의 공급방향

71. 다음 [보기]에서 임계온도가 0℃에서 40℃ 사이인 것으로만 나열된 것은?

㉠ 산소	㉡ 이산화탄소
㉢ 프로판	㉣ 메틸렌
㉤ 메탄	

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢
- ③ ㉡, ㉣ ④ ㉢, ㉤

72. 다음 중 상온에서 액화될 수 있는 가스는?

- ① 염소 ② 산소
- ③ 일산화탄소 ④ 메탄

73. 시안화수소(HCN)을 용기에 충전할 경우에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① HCN의 순도는 98% 이상이어야 한다.
- ② HCN은 아황산가스 또는 황산 등의 안정제를 첨가한 것 이어야 한다.
- ③ HCN을 충전한 용기는 충전 후 12시간 이상 정치하여야 한다.
- ④ HCN을 일정시간 정치한 후 1일 1회 이상 질산구리벤젠 등의 시험지로 가스의 누출검사를 하여야 한다.

74. 고압가스 냉동제조시설에서 가스설비의 내압성능을 확인하기 위한 시험압력의 기준은? (단, 기체의 압력으로 내압시험을 하는 경우이다.)

- ① 설계압력 이상 ② 설계압력의 1.25배 이상
- ③ 설계압력의 1.5배 이상 ④ 설계압력의 2배 이상

75. LPG 소형저장탱크의 설치기준으로 틀린 것은?

- ① 소형저장탱크는 그 기초가 지면보다 30cm 이상 높게 설치된 콘크리트 등에 설치하여야 한다.
- ② 소형저장탱크는 지상설치식으로 한다.
- ③ 소형저장탱크는 원칙적으로 옥외에 설치하여야 한다.
- ④ 저장량이 3ton인 소형저장탱크에는 높이 1m 이상의 경계책을 설치하여야 한다.

76. 충전시설의 사용개시 전 및 사용종료 후에는 그 충전시설에 속하는 설비의 이상 유무를 점검하는 외에 충전용 주관의 압력계의 검사주기는 얼마인가?

- ① 1일 1회 이상 ② 매주 1회 이상

- ③ 2주 1회 이상 ④ 매월 1회 이상

77. 액화석유가스를 충전받기 위한 차량은 지상에 설치된 저장탱크 외면으로부터 몇 m 이상 떨어져 정지하여야 하는가?

- ① 2m ② 3m
- ③ 5m ④ 8m

78. 도시가스공급시설 또는 그 시설에 속하는 계기를 장치하는 회로에 설치하는 것으로서 온도 및 압력과 그 시설의 상황에 따라 안전확보를 위한 주요부분에 설비가 잘못 조작되거나 이상이 발생하는 경우에 자동으로 가스의 발생을 차단시키는 장치를 무엇이라 하는가?

- ① 벤트스택 ② 가스누출검지통보설비
- ③ 안전밸브 ④ 인터록기구

79. 다음 [보기]의 가스성질에 대한 설명 중 옳은 것을 모두 바르게 나열한 것은?

㉠ 수소는 무색의 기체이다.
㉡ 마세틸렌은 가연성가스이다.
㉢ 이산화탄소는 불연성이다.
㉣ 암모니아는 물에 잘 용해된다.

- ① ㉠, ㉡ ② ㉡, ㉢
- ③ ㉠, ㉣ ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

80. 매몰형 폴리에틸렌 볼 밸브의 사용압력으로 옳은 것은?

- ① 0.4MPa 이하 ② 0.6MPa 이하
- ③ 0.8MPa 이하 ④ 1MPa 이하

5과목 : 가스계측기기

81. 가연성가스 중에 포함된 O₂를 측정하는데 가장 적당한 분석 방법은?

- ① 중량법 ② 중화적정법
- ③ 흡수법 ④ 완만연소법

82. 건조공기 120kg에 6kg의 수증기를 포함한 습공기가 있다. 온도가 49℃이고, 전체 압력이 750mmHg일 때의 비교습도는 약 얼마인가? (단, 49℃에서의 포화수증기압은 88.02mmHg이다.)

- ① 30% ② 40%
- ③ 50% ④ 60%

83. 수은 온도계와 같은 접촉식 온도계는 열역학 법칙 중 어느 것을 이용한 것인가?

- ① 열역학 0법칙 ② 열역학 1법칙
- ③ 열역학 2법칙 ④ 엔탈피 보존의 법칙

84. 오르자트 가스분석 장치는 가스를 흡수제에 흡수시켜 그 소량을 측정하는 장치이다. 연소 가스를 측정할 때의 순서로 옳은 것은?

- ① 산소 → 일산화탄소 → 이산화탄소
- ② 이산화탄소 → 산소 → 일산화탄소
- ③ 이산화탄소 → 일산화탄소 → 산소
- ④ 일산화탄소 → 산소 → 이산화탄소

85. 다음 중 열선식 유량계에 해당하는 것은?

- ① 델타식 ② 에뉴바식
- ③ 스웰식 ④ 토마스식

86. 열전대온도계 중 J형의 (+)측 금속의 조성비율은?

- ① Cu(55%) : Ni(45%) ② Ni(90%) : Cr(10%)
- ③ 순철 ④ 순동

87. 불연속적인 제어이므로 제어량이 목표값을 중심으로 일정한 폭의 상하 진동을 하게 되는 현상, 즉 뱅뱅현상이 일어나는 제어는?

- ① 비례제어 ② 비례미분제어
- ③ 비례적분제어 ④ 온·오프제어

88. 금속(Bimetal)온도계의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 온도 지시를 바로 읽을 수 있다.
- ② 구조가 간단하고 보수가 쉽다.
- ③ 히스테리시스 발생의 우려가 없다.
- ④ 보호판을 내압구조로 하면 압력용기 내의 온도를 측정할 수 있다.

89. 상대적인 분포현상을 가진 측정값을 나타내며 산포에 의하며 일어나는 오차를 무엇이라 하는가?

- ① 과오에 의한 오차 ② 우연오차
- ③ 계통적오차 ④ 계기오차

90. 대기압이 750mmHg일 때 탱크내의 기체압력이 게이지압으로 1.98kg/cm² 이었다. 탱크 내 기체의 절대압력은 약 몇 kg/cm²인가? (단, 1기압은 1.0336kg/cm²이다.)

- ① 1.0 ② 2.0
- ③ 3.0 ④ 4.0

91. 다음 조작장치 중 다이어프램밸브가 대표적으로 사용되는 것은?

- ① 공기식 조작장치 ② 유압식 조작장치
- ③ 전기식 조작장치 ④ 혼합식 조작장치

92. 사용 중인 가스미터의 사용공차는 검정시의 최대허용오차의 몇 배 값으로 정하는가?

- ① 1배 ② 1.2배
- ③ 1.5배 ④ 2배

93. 다음 중 연소 분석법이 아닌 것은?

- ① 완만 연소법 ② 분별 연소법
- ③ 혼합 연소법 ④ 폭발법

94. 국제단위계(International system of units, SI단위)에 해당하는 것은?

- ① Pa ② bar
- ③ atm ④ kgf/cm²

95. 화학발광검지기(Chemiluminescence detector)는 Ar gas가 Carrier 역할을 하는 고온(800~900℃)으로 유지된 반응 관 내에 시료를 주입시키면, 시료 중의 화합물이 열분해 된 후 O₂ 가스로 산화된다. 이때 시료 중의 화합물은 무엇인가?

- ① 수소 ② 이산화탄소
- ③ 질소 ④ 헬륨

96. 가스크로마토그래피에서 사용되는 검출기가 아닌 것은?

- ① TCD(Thermal Conductivity Detector)
- ② FID(Flame Ionization Detector)
- ③ ECD(Electron Capture Detector)
- ④ NDIR(Non-Dispersive Infra-Red)

97. 감도(感度)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지시량 변화에 대한 측정량 변화의 비로 나타낸다.
- ② 감도가 좋으면 측정시간이 길어지고 측정범위는 좁아진다.
- ③ 계측기가 지시량의 변화에 민감한 정도를 나타내는 값이다.
- ④ 측정결과에 대한 신뢰도를 나타내는 척도이다.

98. 내경이 25m인 원관에 지름이 15cm인 오리피스를 붙였을 때, 오리피스 전후의 압력수두차가 1kgf/m² 이었다. 이때 유량은 약 몇 m³/s인가? (단, 유량계수는 0.85이다.)

- ① 0.021 ② 0.047
- ③ 0.067 ④ 0.084

99. 서미스터 온도계에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 경년변화가 있다.
- ② 저항변화가 작다.
- ③ 재현성이 크다.
- ④ 흡습 등에 의하여 열화되지 않는다.

100. 다음 중 가스미터의 필요 구비조건이 아닌 것은?

- ① 감도가 예민할 것
- ② 구조가 간단할 것
- ③ 소형이고 용량이 작을 것
- ④ 정확하게 계량할 수 있을 것

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