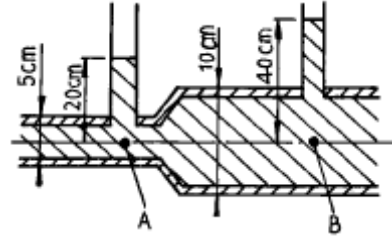


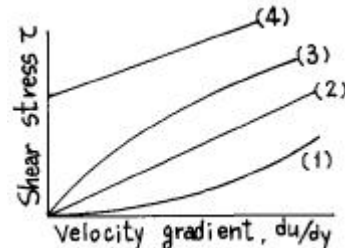
1과목 : 가스유체역학

- 점성력에 대한 관성력의 상대적인 비를 나타내는 무차원의 수는?
 ① Reynolds수 ② Froude수
 ③ 모세관수 ④ Weber수
- 충격이나 맥동 없이 액체를 균일한 압력으로 수송할 수 있으며 그 두(head)에 있어 제한을 받으므로 비교적 낮은 압력에서 사용되는 펌프는?
 ① 회전펌프 ② 피스톤펌프
 ③ 플러저펌프 ④ 원심펌프
- 안지름이 0.2m 인 실린더 속에 물이 가득 채워져 있고, 바깥 지름이 0.18m 인 피스톤이 0.05m/sec의 속도로 주입되고 있다. 이 때 실린더와 피스톤 사이의 틈으로 역류하는 물의 속도는?
 ① 0.113 m/sec ② 0.213 m/sec
 ③ 0.313 m/sec ④ 0.413 m/sec
- 길이 5m, 내경 5cm 인 강관내를 물이 유속 3m/s로 흐를 때 마찰손실 수두는? (단, 마찰손실계수는 0.03 이다.)
 ① 1.38m ② 2.62m
 ③ 3.05m ④ 3.43m
- 유체의 흐름에 대한 설명으로 다음 중 옳은 것은?
 ⓐ 난류의 전단응력은 레이놀즈 응력만으로 표시할 수 있다.
 ⓑ 후류는 박리가 일어나는 경계로부터 하류구역을 뜻한다.
 ⓒ 유체와 고체벽 사이에는 전단응력이 작용하지 않는다.
 ① ⓐ, ⓑ ② ⓑ
 ③ ⓐ, ⓒ ④ ⓒ
- 어느 물리량의 함수관계가 $F(\rho, h, l, g) = 0$ 로 주어졌을 때 무차원 수는? (단, ρ : 밀도, h : 깊이, l : 길이, g : 중력 가속도이다.)
 ① 1 ② 2
 ③ 3 ④ 4
- 내경이 0.0526 m 인 철관에 유체가 9.085 m³/h 로 흐를 때의 유속은? (단, 밀도는 1200kg/m³ 이다.)
 ① 3.26 m/s ② 1.16 m/s
 ③ 11.6 m/s ④ 4.68 m/s
- 어떤 펌프로 물을 수송하는데 전양정이 12m, 송출량이 0.1m³/s, 펌프효율이 90% 일 때 축동력은 몇 kW인가?
 ① 5.8 ② 18.4
 ③ 13.1 ④ 9.3
- 지름이 25cm 인 원형관 속을 5.7m/sec 의 평균속도로 물이 흐르고 있다. 40m 에 걸친 실험결과 수두 손실이 5m로 나타났다. 이 때의 마찰계수는?
 ① 0.1075 ② 0.1547
 ③ 0.2089 ④ 0.2621

- 이상기체에서 음속은 다음 중 무엇에 비례하는가?
 ① 절대압력 ② 밀도
 ③ 절대온도 ④ 가스정수의 역수
- Isentropic flow 를 잘 나타낸 것은?
 ① 비가역단열흐름 ② 이상기체흐름
 ③ 가역단열흐름 ④ 이상유체흐름
- 다음 그림에서와 같이 관속으로 물이 흐르고 있다. A점과 B 점에서의 유속은 몇 [m/s]인가? (단, u_A : A점에서의 유속, u_B : B점에서의 유속)



- $u_A = 2.045, u_B = 1.022$
 ② $u_A = 2.045, u_B = 0.511$
 ③ $u_A = 7.919, u_B = 1.980$
 ④ $u_A = 3.960, u_B = 1.980$
- 유속을 무시할 수 있고 온도가 30°C 인 저장탱크로부터 공기가 흘러 나온다. 이 흐름은 정상상태 단열이다. Mach수 2.5 인 점의 기체온도는? (단, k 는 1.4 이다)
 ① 108.3 °C ② 138.3 °C
 ③ -108.3 °C ④ -138.3 °C
- 완전 기체에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 포화상태에 있는 포화 증기를 뜻한다.
 ② 완전기체의 상태 방정식을 만족시키는 기체이다.
 ③ 체적 탄성계수가 언제나 일정한 기체이다.
 ④ 높은 압력하의 기체를 뜻한다.
- 배관에 기체가 흐를 때 일어날 수 있는 과정이 아닌것은?
 ① 등엔트로피 팽창(isentropic expansion)
 ② 단열마찰 흐름(adiabatic friction flow)
 ③ 등압마찰 흐름(isobaric friction flow)
 ④ 등온마찰 흐름(isothermal friction flow)
- 전단응력(shear stress)과 속도구배와의 관계를 나타낸 그림에서 빙행 플라스틱 유체 (Bingham plastic fluid)에 관한 것은?
 ① (1) ② (2)
 ③ (3) ④ (4)



17. 마찰계수와 마찰저항에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 관 마찰계수는 레이놀즈수와 상대조도의 함수로 나타난다.
 ② 평판상의 층류흐름에서 점성에 의한 마찰계수는 레이놀즈수의 제곱근에 정비례한다.
 ③ 층상 운동에서의 마찰 저항은 온도의 영향을 받으며 유체의 점성계수에 정비례한다.
 ④ 난류 운동에서 마찰저항은 평균유속의 제곱에 정비례한다.
18. 안지름 200[mm] 인 관속을 흐르고 있는 공기의 평균 풍속이 20[m/sec]이면 공기는 매초 몇 [kg] 이 흐르겠는가? (단, 관속의 정압은 2[kg/cm² abs], 온도는 15℃, 공기의 기체상수 R = 29.27[kg · m/kg · k] 이다.)
 ① 1.49[kg/sec] ② 2.25[kg/sec]
 ③ 3.37[kg/sec] ④ 4.30[kg/sec]
19. 원심식 압축기와 비교한 왕복식 압축기의 특징이 아닌 것은?
 ① 기계적 접촉 부분이 많다.
 ② 대풍량에 적합하지 않다.
 ③ 압력 변화에 따라 풍량의 변화가 없다.
 ④ 압력비가 낮다.
20. 무차원의 수인 Peclet수(Pe)를 정의한 것으로 옳은 것은?
 ① 대류속도/확산속도 ② 확산속도/대류속도
 ③ 반응속도/대류속도 ④ 대류속도/반응속도

2과목 : 연소공학

21. Polytropic change에서 $P \cdot V^n = \text{일정}$ 일 때 $n = 1$ 인 경우 나타내는 열역학적 변화는? (단, P, V는 압력과 체적이며 n는 상수이다.)
 ① 등온압축 ② 등적압축
 ③ 등압압축 ④ 폴리트로픽압축
22. 다음과 같은 조성을 갖고 있는 어떤 석탄의 총발열량이 8570kcal/kg이라 할 때 이 석탄의 진발열량(kcal/kg석탄)은? (단, 물의 증발열 586kcal/kg 임)

성분	C	H ₂	N _L	유효S	회분	O _L	계
%	72	4.6	1.6	2.2	6.6	13	100

 ① 5330 ② 6330
 ③ 7330 ④ 8330
23. 유류화재를 B급 화재라 한다. 이 때 소화약제로 쓰이는 것은?
 ① 건조사, CO가스
 ② 불연성기체, 유기소화액
 ③ CO₂, 포, 분말약제
 ④ 봉상주수, 산 · 알칼리액
24. 공연비(A/F)에 대한 정의로 옳바른 것은?
 ① 혼합기 중의 공기와 연료의 질량비이다.
 ② 혼합기 중의 연료와 공기의 부피비이다.

- ③ 혼합기 중의 연공비와 공기비의 곱이다.
 ④ 공기과잉률이라고 하며 당량비의 역수이다.
25. 수소와 산소의 연쇄반응에 의한 폭발반응에서 연쇄운반체가 아닌 것은?
 ① H · ② O ·
 ③ HO · ④ H₃O ·
26. LNG의 유출사고시 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 체류하는 일이 없다.
 ③ 메탄가스의 비중은 상온에는 공기보다 작으나 온도가 낮으면 공기보다 커지기 때문에 지상에 체류한다.
 ④ 메탄가스의 비중은 상온에서는 공기보다 크나 온도가 낮으면 공기보다 작아지기 때문에 지상에 체류하는 일이 없다.
27. 다음 중 폭발방호(Explosion Protection)대책과 관계가 가장 적은 것은?
 ① Explosion Venting ② Adiabatic Compression
 ③ Containment ④ Explosion Suppression
28. 연료 1kg에 대한 이론 산소량 (Nm³/kg)을 구하는 식은?
 ① 2.67C + 7.6H - (O/8 - S)
 ② 8.89C + 26.67(H - O/8) + 3.33S
 ③ 11.49C + 34.5(H - O/8) + 4.3S
 ④ 1.87C + 5.6(H - O/8) + 0.7S
29. 600℃의 고열원과 200℃의 저열원 사이에서 작동하는 사이클의 최대 효율(%)은 얼마인가?
 ① 31.7 ② 45.8
 ③ 57.1 ④ 61.8
30. 체적이 0.1m³인 용기 안에서 압력 1MPa, 온도 250℃의 공기가 냉각되어 압력이 0.35MPa이 될 때 엔트로피 변화는 약 몇 kJ/K 인가?
 ① - 0.3 ② - 0.4
 ③ - 0.5 ④ - 0.6
31. 1종 장소와 2종 장소에 적합한 구조로 전기기기를 전폐구조의 용기 또는 외피 속에 넣고 그 내부에 불활성 가스를 압입하여 내부압력을 유지함으로써 가연성 가스가 용기내부로 유입되지 않도록 한 방폭구조는?
 ① 안전증방폭구조(Increased safety "e")
 ② 내압방폭구조(Flame proof enclosure "d")
 ③ 유입방폭구조(Oil immersion "o")
 ④ 압력방폭구조(Pressurized apparatus "f")
32. 다음중 열역학 제1법칙을 설명한 것은?
 ① 우주의 에너지는 일정하지 않고 항상 변한다.
 ② 열은 낮은 온도부터 높은 온도로는 흐른다.
 ③ 어떤 계에 있어서 에너지 증가는 그 계에 흡수된 열량에서 그 계가 한 일을 뺀 것과 같다.
 ④ 우주의 엔트로피는 최대로 향해가고 있다.

33. 가연성 물질의 폭발 유도거리(DID)가 짧아지는 요인에 해당되지 않는 경우는?

- ① 주위의 압력이 낮을수록
- ② 점화원의 에너지가 클수록
- ③ 정상 연소 속도가 큰 혼합가스일수록
- ④ 관속에 방해물이 있거나 관경이 가늘수록

34. 다음 표면연소에 대한 설명 중 올바르게 설명된 것은?

- ① 오일표면에서 연소하는 상태
- ② 고체 연료가 화염을 길게 내면서 연소하는 상태
- ③ 화염의 외부 표면에 산소가 접촉하여 연소하는 현상
- ④ 적열된 코우크스 또는 숯의 표면에 산소가 접촉하여 연소하는 상태

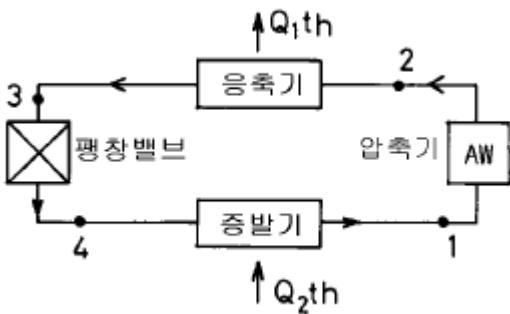
35. 2차 공기란 어떤 공기를 말하는가?

- ① 연료를 분사시키기 위해 필요한 공기
- ② 완전연소에 필요한 부족한 공기를 보충 공급하는 것
- ③ 연료를 안개처럼 만들어 연소를 돕는 공기
- ④ 연소된 가스를 굴뚝으로 보내기 위해 고압송풍하는 공기

36. 다음 연소속도에 관한 설명중 옳은 것은?

- ① 연소속도의 단위는 kg/sec로 나타낸다.
- ② 연소속도는 미연소 혼합기류의 화염면에 대한 법선 방향의 분속도이다.
- ③ 연소속도는 연료의 종류, 온도, 압력, 공기, 유속과는 무관하다.
- ④ 연소속도는 정지 관찰자에 상대적인 화염의 이동속도이다.

37. 다음은 증기냉동사이클의 구성을 나타낸 그림이다. 등압 응축 일어나는 과정은 어떤 곳인가?



- ① 1 → 2 과정
- ② 2 → 3 과정
- ③ 3 → 4 과정
- ④ 4 → 1 과정

38. 에틸렌(ethylene) 1[m³]을 완전히 연소시키는데 필요한 공기의 양은 몇[m³]인가? (단, 공기중의 산소 및 질소의 함량 21[vol.%], 79[vol.%]이다.)

- ① 약 9.52
- ② 약 11.90
- ③ 약 14.29
- ④ 약 19.04

39. 외부와의 에너지 출입이 차단된 조건에서 연소가 진행될 때 연소가스의 온도는?

- ① 최저 화염온도
- ② 가역 연소온도
- ③ 최적 연소온도
- ④ 단열 화염온도

40. 프로판 및 메탄의 폭발하한계는 각각 2.5vol%, 5.0vol%이

다. 프로판과 메탄이 4:1의 체적비로 있는 혼합가스의 폭발하한계는 약 몇 vol%인가? (단, 상온, 상압 상태이다.)

- ① 0.56%
- ② 2.78%
- ③ 4.50%
- ④ 6.75%

3과목 : 가스설비

41. 지하에 매설하여 설치하는 배관의 이음방법으로 적합하지 않는 것은?

- ① 링조인트 접합
- ② 용접 접합
- ③ 플랜지 접합
- ④ 열융착 접합

42. 펌프를 운전할 때 펌프내에 액이 충전되지 않으면 공회전하여 펌프작업이 이루어지지 않는 현상을 방지하기 위해 펌프내에 액을 충전시키는 것을 무엇이라 하는가?

- ① 베이퍼록(vaper lock) 현상
- ② 프라이밍(priming) 현상
- ③ 캐비테이션(cavitation) 현상
- ④ 서징(surging) 현상

43. 다음 중 끓는점이 가장 높아서 겨울이나 한랭지에서 기화가 곤란한 가스는?

- ① 메탄
- ② 에탄
- ③ 프로판
- ④ 부탄

44. 서어징(surging)의 발생 원인이 아닌 것은?

- ① 압력이 주기적으로 변화할 때
- ② 배관 중에 물 탱크나 공기 탱크가 있을 때
- ③ 운전상태가 펌프의 고유 진동수와 같을 때
- ④ 펌프의 양정곡선이 우향 감소 구배일 때

45. 일반 도시가스 사업의 고압 또는 중압의 가스 공급시설은 최고 사용압력의 몇 배 이상으로 내압시험을 하는가?

- ① 1배
- ② 1.5배
- ③ 2배
- ④ 2.5배

46. 고압가스 저장탱크와 유리제 게이지를 접속하는 상, 하배관에 설치해야 하는 밸브는?

- ① 자동식 스톱밸브
- ② 수동식 스톱밸브
- ③ 자동식 및 수동식의 스톱밸브
- ④ 역류방지밸브

47. 액화산소용기에 액화산소가 50[kg] 충전되어있다. 이 때, 용기외부에서 액화산소에 대하여 5[kcal/hr]의 열량이 주어진다면 액화산소량이 반으로 감소되는데 걸리는 시간은? (단, 산소의 증발잠열은 1.6[kcal/mol] 이다.)

- ① 2.5 시간
- ② 25 시간
- ③ 125 시간
- ④ 250 시간

48. LPG 를 연료로 하는 차량에 LPG 를 충전하기 위한 용적계량계로 디스펜사를 사용하고 있다. 액온을 조정 환산하기 위하여 디스펜사에 내장되어있는 자동온도 보정장치의 기준 온도는?

- ① 5℃
- ② 15℃
- ③ 25℃
- ④ 35℃

49. 화염의 리프트(lift) 현상의 원인이 아닌 것은?

- ① 배기 불충분
- ② 1차 공기량의 과다

- ③ 노즐의 줄어듦 ④ 가스압의 과다
- 50. 왕복식 압축기에서 실린더를 냉각시켜 얻을 수 있는 냉각 효과가 아닌 것은?
 ① 체적 효율의 증가
 ② 압축효율의 증가(동력감소)
 ③ 윤활 기능의 유지 향상
 ④ 윤활유의 질화 방지
- 51. 고온 고압에서 수소가스 설비에 탄소강을 사용하면 수소 취화를 일으키게 되므로 이것을 방지하기 위하여 첨가시키는 금속 원소로서 적당하지 않은 것은?
 ① 몰리브덴 ② 구리
 ③ 텅스텐 ④ 바나듐
- 52. 금속재료에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 황동은 구리와 아연의 합금이다.
 ② 저온취임의 주목적은 내부응력 제거이다.
 ③ 탄소함유량이 0.3% 이하인 강을 저탄소강이라 한다.
 ④ 청동은 내식성은 좋으나 강도가 약하다.
- 53. 파이프의 길이가 5m 이고,선팽창계수 $\alpha = 0.000015(1/^\circ\text{C})$ 일 때 온도가 20 $^\circ\text{C}$ 에서 70 $^\circ\text{C}$ 로 올라갔다면 늘어난 길이는?
 ① 2.74mm ② 3.75mm
 ③ 4.78mm ④ 5.76mm
- 54. 아세틸렌 제조공정에서 꼭 필요하지 않은 장치는?
 ① 저압 건조기 ② 유분리기
 ③ 역화방지기 ④ CO₂ 흡수기
- 55. 다음 반응과 같은 접촉분해 공정중에서 카본생성을 방지하는 방법으로 옳은 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

$\text{CH}_4 \leftrightarrow 2\text{H}_2 + \text{C}$ (카본)

 ① 반응온도를 낮게, 압력을 높게
 ② 반응온도를 높게, 압력을 낮게
 ③ 반응온도를 높게, 압력을 높게
 ④ 반응온도를 낮게, 압력을 낮게
- 56. 양정이 높을 때 사용하는 펌프는?
 ① 1단펌프 ② 다단펌프
 ③ 단흡입 펌프 ④ 양흡입 펌프
- 57. 압축기에서 다단 압축을 하는 목적은?
 ① 압축일과 체적효율의 증가
 ② 압축일과 체적효율의 감소
 ③ 압축일 증가와 체적효율감소
 ④ 압축일 감소와 체적효율증가
- 58. 상용 압력 200kg/cm² 인 고압 설비의 안전 밸브 작동압력은 몇 kg/cm² 이하 인가?
 ① 200kg/cm² ② 240kg/cm²
 ③ 150kg/cm² ④ 300kg/cm²

- 59. 용기밸브의 충전구가 원나사 구조인 것은?
 ① 브롬화메탄 ② 암모니아
 ③ 산소 ④ 에틸렌
- 60. 분자량이 큰 탄화수소를 원료로 10000 kcal/Nm³ 정도의 고열량 가스를 제조하는 방법은?
 ① 부분연소 프로세스
 ② 사이클릭식 접촉분해 프로세스
 ③ 수소화분해 프로세스
 ④ 열분해 프로세스

4과목 : 가스안전관리

- 61. 저장설비 또는 가스설비의 수리 및 청소 시 지켜야 할 안전 사항으로 옳지 않은 것은?
 ① 안전관리인 중에서 작업 책임자를 선정, 감독한다.
 ② 공기중의 산소농도가 10% 이상 이어야 한다.
 ③ 내부가스를 불활성 가스로 치환한다.
 ④ 수리를 끝낸후에 그 설비가 정상으로 작동하는 것을 확인한 후 충전 작업을 한다.
- 62. 독성가스인 시안화수소는 안전관리상 충전시킬 때 안정제를 사용한다. 시안화수소 충전용기의 안정제는?
 ① 아황산가스 ② 질소가스
 ③ 수소가스 ④ 탄산가스
- 63. 산소용기에 압축산소가 35 $^\circ\text{C}$ 에서 150 kg/cm²(게이지압력) 충전되어 있다가 용기온도가 0 $^\circ\text{C}$ 로 저하하면 압력(게이지압력)은?
 ① 103 kg/cm² ② 113 kg/cm²
 ③ 123 kg/cm² ④ 133 kg/cm²
- 64. 가스배관용 밸브의 제조기술상 안전기준을 설명한 것 중 옳지 않은 것은?
 ① 각 부분은 개폐동작이 원활히 작동하는 것일 것
 ② 볼밸브는 핸들 끝에서 10kg 이하의 힘을 가하여 90도 회전할 때에 완전히 개폐되는 구조일 것
 ③ 개폐용 핸드휠은 열림 방향이 시계바늘 반대방향일 것
 ④ 표면은 매끄럽고 사용상 지장이 있는 부식, 균일, 주름 등이 없을 것
- 65. 액화석유가스의 안전 및 사업관리법에서 요구하는 압력 조정기에 대한 제품검사 항목이 아닌 것은?
 ① 구조검사 ② 치수검사
 ③ 조정압력시험 ④ 내압시험
- 66. 염소가스의 누출을 감지하는데 필요한 것은?
 ① 암모니아수 ② 양젓물
 ③ 식염수 ④ 비눗물
- 67. 방류독의 구조 기준으로 적합하지 않은 것은?
 ① 성토는 수평에 대하여 45 $^\circ$ 이하의 기울기로 한다.
 ② 방류독의 재료는 철근콘크리트, 철골, 금속, 흙 또는 이들을 혼합하여야 한다.
 ③ 방류독은 액밀한 것이어야 한다.

- ① 방류독 성토 윗 부분의 폭은 50cm 이상으로 한다.
- 68. 고압가스 제조설비의 기밀시험이나 시운전 시의 가압용 고압가스로 사용할 수 없는 것은?
 - ① 질소 ② 헬륨
 - ③ 공기 ④ 산소
- 69. 임계온도가 0℃ 에서 40℃ 사이인 것끼리 나열된 것은?

① 산소	② 미산화탄소	③ 프로판
④ 에틸렌	⑤ 메탄	

 - ① ①, ② ② ②, ③
 - ③ ②, ④ ④ ③, ⑤
- 70. 액화석유 가스 저장탱크를 지하에 물을 경우 그 탱크실의 시설기준으로 옳은 것은?
 - ① 두께 12cm 이상의 철근콘크리트 방수
 - ② 두께 20cm 이상의 철근콘크리트 방수
 - ③ 철판을 단 두께 12cm 콘크리트 방수
 - ④ 두께 30cm 이상의 철근콘크리트 방수
- 71. 초저온 용기의 신규검사시 다른 용접용기 검사 항목에서 특별히 시험하여야 하는 검사 항목은?
 - ① 압괴시험 ② 인장시험
 - ③ 용접부에 관한 방사선검사 ④ 단열성능시험
- 72. 공기액화 장치에 아세틸렌 가스가 혼입되면 안되는 이유는?
 - ① 배관에서 동결되어 배관을 막아 버리므로
 - ② 질소와 산소의 분리를 어렵게 만드므로
 - ③ 분리된 산소가 순도를 나빠지게 하므로
 - ④ 분리기내 액체산소 탱크에 들어가 폭발하기 때문에
- 73. 고압가스 충전용기의 차량운반시 "운반책임자"가 동승해야 하는 경우로서 잘못된 것은?
 - ① 압축 가연성 가스 - 용적 300m³ 이상
 - ② 압축 조연성 가스 - 용적 600m³ 이상
 - ③ 액화 가연성가스 - 질량 3000kg 이상
 - ④ 액화 조연성가스 - 질량 5000kg 이상
- 74. 냉매가스가 프로판이고 고압부의 기준 응축온도가 60℃인 냉매 설비의 설계 압력은?
 - ① 26kg/cm² ② 25kg/cm²
 - ③ 22kg/cm² ④ 18kg/cm²
- 75. 아세틸렌 제조를 위한 설비 중 아세틸렌에 접촉하는 부분에는 동 또는 동 합금을 사용하여서는 안되는데 동함유량이 몇 % 이상 넘어서는 아니되는가?
 - ① 36% ② 44%
 - ③ 57% ④ 62%
- 76. 압력용기 및 저장탱크의 용접부 기계시험의 종류로 맞지 않은 것은?
 - ① 이음매 인장시험 ② 표면굽힘 시험
 - ③ 방사선 투과시험 ④ 충격시험

- 77. 액화석유가스충전시설 중 저장설비는 그 외면으로부터 사업소 경계와의 거리 이상을 유지하여야 한다. 저장능력과 사업소경계와의 거리를 바르게 연결한 것은?
 - ① 10톤이하 20m
 - ② 10톤초과 20톤이하 22m
 - ③ 20톤초과 30톤이하 30m
 - ④ 30톤초과 40톤이하 32m
- 78. 액화석유가스의 저장탱크에 설치한 안전밸브는 지상으로부터 몇 m 이상의 높이에 방출구가 있는 가스방출관을 설치해야 하는가?
 - ① 2m 이상 ② 3m 이상
 - ③ 4m 이상 ④ 5m 이상
- 79. 자동차용 용기의 충전시설 점검 시 충전용 주관의 압력계는 매월 몇 회 이상 그 기능을 검사 하는가?
 - ① 1회 ② 2회
 - ③ 3회 ④ 4회
- 80. 독성가스 운반 시 누출금지역으로 사용하지 않는 것은?
 - ① 비눗물 ② 10 % 암모니아수
 - ③ 5 % 염산 ④ 봉산수

5과목 : 가스계측기기

- 81. 가연성가스 검출기로 주로 사용되지 않는 것은?
 - ① 안전등형 ② 간섭계형
 - ③ 열선형 ④ 중화적정형
- 82. 독립내기형 다이어프램식 가스미터의 구조를 가장 정확하게 설명한 것은?
 - ① 가스미터 몸체와 그 내부에 다이어프램을 내장한 계량실이 분리된 구조
 - ② 가스미터 몸체와 그 내부에 다이어프램을 내장한 계량실이 일치된 구조
 - ③ 가스미터 몸체에 다이어프램을 내장한 구조
 - ④ 가스미터 몸체에 독립된 다이어프램을 내장한 계량실이 설치된 구조
- 83. 부르돈관 압력계로 측정된 압력이 5 kg/cm² 이었다. 부유피스톤 압력계 추의 무게가 10 kg 이고, 펌프 실린더의 직경이 8 cm, 피스톤 지름이 4 cm 라면 피스톤의 무게는 몇 kg 인가?
 - ① 52.8 ② 72.8
 - ③ 241.2 ④ 743.6
- 84. 초저온 영역(20 K 이하)에서 사용될 수 있는 온도계는?
 - ① 백금 - 10 % 로듐 / 백금열전대
 - ② 백금 - 15 % 이리듐 / 팔라듐열전대
 - ③ 반도체 저항온도계
 - ④ 니켈 저항온도계
- 85. 가스크로마토그래피 분석기의 구조 및 설치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 분리관 오븐은 가열기구, 온도조정기구, 온도측정기구로 구성되어 있다.

- ② 진동이 없고 분석에 사용되는 유해물질을 안전하게 처리하는 곳에 설치한다.
 - ③ 접지저항은 100 Ω 이상의 접지점이 있는 곳 이어야 한다.
 - ④ 공급전원은 지정전압이 10% 이내로서 주파수변동이 없어야 한다.
86. 계량법에서 LP 가스용 미터기의 최대유량 압력손실 수주는 몇 mm 이하로 하는가?
- ① 20 ② 30
 - ③ 40 ④ 50
87. 오리피스 유량계의 적용 원리는?
- ① 부력의 법칙 ② 토리첼리의 법칙
 - ③ 베르누이 법칙 ④ Gibbs의 법칙
88. LP가스 연소기구에 따라 가스미터의 용량을 선정하는것이 좋는데, LPG 공업용의 경우에 가스미터를 부착할 때의 크기로 옳은 것은?
- ① 1.5[m³/h] 이하의 것
 - ② 1.5~20[m³/h]
 - ③ 20~30[m³/h]
 - ④ 30[m³/h]를 초과하는 것
89. 대기압이 745 mmHg 일때 절대압력이 5.26 × 10⁴ kgf/m² 이었다. 이 때 계기압력은? (단, 1기압은 1.033 × 10⁴ kgf/m² 으로 한다.)
- ① 4.20×10⁴ kgf/m² ② 4.25×10⁴ kgf/m²
 - ③ 6.27×10⁴ kgf/m² ④ 6.31×10⁴ kgf/m²
90. retention time 에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① Injection 에서 최대 peak 까지 걸리는 시간이다.
 - ② 시료의 양에 따라 변하는 양이다.
 - ③ 시료의 여러가지 성분은 각각 동일한 retention time을 가질 수 없다.
 - ④ 다른 성분의 간섭을 받지 않는다.
91. 임펠러식(Impeller type) 유량계의 특징으로 옳지 않은 것은?
- ① 구조가 간단하고 보수가 용이하다.
 - ② 직관길이가 필요하다.
 - ③ 부식성이 강한 액체에도 사용할 수 있다.
 - ④ 측정정도는 ± 0.05% 정도이다.
92. 가장 높은 접촉온도를 측정할 수 있는 열전대 온도계 형(type)은?
- ① T형(구리-콘스탄탄) ② J형(철-콘스탄탄)
 - ③ K형(크롬엘-알루미늄) ④ R형(백금-백금로듐)
93. 채취된 가스를 분석기 내부의 성분 흡수제에 흡수시켜 체적변화를 측정하는 가스분석 방식은?
- ① 오르자트 분석 ② 적외선흡수 방식
 - ③ 수소염이온화 분석 ④ 화학발광 분석
94. 측정량이 시간에 따라 변동하고 있을 때 계기의 지시값은 그 변동에 따를 수 없는 것이 일반적이며 시간적으로 처짐과 오차가 생기는데 이 측정량의 변동에 대하여 계측기의

- 지시가 어떻게 변하는지 대응관계를 나타내는 계측기의 특성을 의미하는 것은?
- ① 정특성 ② 동특성
 - ③ 계기특성 ④ 고유특성
95. 가장 정확한 계량이 가능한 가스미터는?
- ① 습식가스미터 ② 막식가스미터
 - ③ 오리피스가스미터 ④ 터빈가스미터
96. 벤투리식 유량계가 오리피스 유량계에 비하여 가지는 장점을 설명한 것 중 옳지 않은 것은?
- ① 압력손실이 적다 ② 구조가 간단하다
 - ③ 내구성이 크다 ④ 정밀도가 좋다
97. 어떤 기체의 유량을 시험용 가스미터로 측정하였더니 75ℓ 이었다. 같은 기체를 기준 가스미터로 측정 하였을때 유량이 78ℓ 이었다면 이 시험용 가스미터의 기차는?
- ① + 4.0% ② + 3.85%
 - ③ - 4.0% ④ - 3.85%
98. 가스미터 선정 시 고려 사항으로 옳지 않은 것은?
- ① 가스의 최대사용유량에 적합한 계량능력의 것을 선택한다.
 - ② 가스의 기밀성이 좋고 내구성이 큰 것을 선택 한다.
 - ③ 사용 시의 기차가 커서 정확하게 계량할 수 있는 것을 선택 한다.
 - ④ 내열성, 내압성이 좋고 유지관리가 용이한 것을 선택한다.
99. 루츠미터와 습식가스미터 특징 중 루츠미터의 특징에 해당되는 것은?
- ① 유량이 정확하다.
 - ② 사용중에 수위조정 등의 관리가 필요하다.
 - ③ 실험실용으로 적합하다.
 - ④ 설치 공간이 적게 필요하다.
100. 국제 단위계 (International system of units,SI단위) 에 해당하는 것은?
- ① Pa ② bar
 - ③ atm ④ kgf /cm²

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