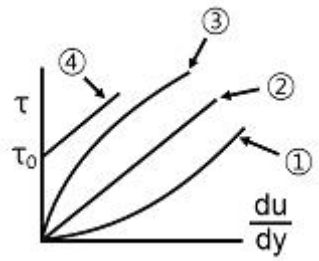
1과목 : 가스유체역학

1. 다음 중 용어에 대한 정의가 틀린 것은?
① 이상유체 : 점성이 없다고 가정한 비압축성 유체
② 뉴턴유체 : 전단응력이 속도구배에 비례하는 유체
③ 표면장력계수 : 액체 표면상에서 작용하는 단위길이당 장력
❹ 동점성계수 : 절대점도와 유체압력의 비

2. 비중 0.8 인 유체의 동점성계수(kinematic viscosity)가 $1.5\times10^{-6}m^2/s$일 때 이 유체의 절대정도 μ는 몇 kg/m·s인가?
① 1.2×10^{-6} ② 1.9×10^{-6}
❸ 1.2×10^{-3} ④ 1.9×10^{-3}

3. 다음은 Newton 및 Non Newton 유체의 유동에 대하여 전단응력 τ와 속도기울기 du/dy의 관계를 나타낸 그림이다. 치약이나 진흙과 같은 유체의 특성에 가장 가까운 것은?



① ① ② ②
③ ③ ❹ ④

4. 원형 관내를 유체가 흐르고 있을 때 경계층이 완전히 성장하여 일정한 속도분포를 유지하면서 흐르는 흐름을 무엇이라고 하는가?
① 난류 ② 층류
③ 플러그(plug)흐름 ❹ 완전히 발달된 흐름

5. 정체온도 Ts, 임계온도 Tc, 비열비를 k라 하면 이들의 관계를 옳게 나타낸 것은?
① $\frac{T_C}{T_S}=(\frac{2}{k+1})^{k-1}$ ② $\frac{T_C}{T_S}=(\frac{1}{k-1})^{k-1}$
❸ $\frac{T_C}{T_S}=\frac{2}{K+1}$ ④ $\frac{T_C}{T_S}=\frac{1}{K-1}$

6. 경사각이 30°인 경사관식 압력계의 눈금 차이가 40㎝ 이었다. 이 때 양단의 차압(P_1-P_2)을 구하면 약 몇 kPa인가? (단, 비중이 0.8인 기름을 사용한다.)
❶ 1.57 ② 1.96
③ 3.14 ④ 3.92

7. Hagen - Poiseuille 식에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 유체흐름과 온도의 관계식이다.
❷ 층류의 경우 압력손실을 구하는데 사용된다.
③ 층류의 운동에너지와 위치에너지의 관계를 나타낸다.
④ 임계속도를 나타내는 식이다.

8. 25℃, 100kPa인 방 안의 상대습도가 60%이라면 절대습도(또는 습도비)는 몇 kgH_2O/kg건조공기인가? (단, 25℃에서 물의 포화압력은 3.17kPa이다.)
① 0.008 ❷ 0.012
③ 0.029 ④ 0.038

9. 압축성 유체가 유동할 때에 대한 현상으로 옳지 않은 것은?
① 압축성 유체가 축소 유로를 등엔트로피 유동할 때 얻을 수 있는 최대 유속은 음속이다.
② 압축성 유체가 초음속을 얻으려면 유로에 수축부, 목부분 및 확대부를 가져야 한다.
❸ 압축성 유체가 초음속으로 유동할 때의 특성을 임계특성(임계온도 T★, 임계압력 P★ 등)이라 한다.
④ 유체가 갖는 엔탈피를 운동에너지로 효율적으로 바꿀 수 있도록 설계된 유로를 노즐이라 한다.

10. 마찰이 없는 압축성 기체의 유동에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?
① 확대관(pipe)에서 속도는 항상 감소한다.
② 속도는 수축-확대 노즐의 목에서 항상 음속이다.
③ 초음속 유동에서 속도가 증가하려면 단면적은 감소하여야 한다.
❹ 수축-확대 노즐의 목에서 유체속도는 음속보다 클 수 없다.

11. 완전발달 층류 원관유동에서 최대속도 Umax와 평균속도 의 관계식은?
① $\overline{U}=0.1Umax$ ❷ $\overline{U}=0.5Umax$
③ $\overline{U}=0.7Umax$ ④ $\overline{U}=0.8Umax$

12. 유체기계 중 주로 비압축성 유체에 쓰이는 기계는?
① 압축기(compressor) ② 송풍기(Blower)
③ 팬(Fan) ❹ 펌프(Pump)

13. 펌프의 운전 중 공동현상(cavitation)이 발생하였을 때 나타나는 현상이 아닌 것은?
① 효율의 감소 ② 펌프의 소음 및 진동
③ 펌프 깃의 마모 ❹ 양정의 증가

14. 전양정 30m, 송출량 $7.5m^3/min$, 펌프의 효율 0.8인 펌프의 수동력은 약 몇 kW인가? (단, 물의 밀도는 $1000kg/m^3$이다.)
① 29.4 ❷ 36.8
③ 42.8 ④ 46.8

15. 기계효율을 ηm, 수력효율을 ηh, 체적효율을 ηv라고 할 때 펌프의 총효율을 η는?(문제 오류로 보기 내용이 정확하지 않습니다. 정답은 3번입니다. 정확한 보기 내용을 아시는분께서는 오류신고를 통하여 내용 작성 부탁 드립니다.)
① η = ηm · ηh/ηv ② η = ηm · ηv/ηh
❸ η = ηm · ηh/ηv ④ η = ηv · ηv/ηm

16. 비압축성 유체의 유량을 일정하게 하고, 관지름을 2배로 하면 유속은 어떻게 되는가? (단, 기타 손실은 무시한다.)
① 1/2로 느려진다. ❷ 1/4로 느려진다.
③ 2배로 빨라진다. ④ 4배로 빨라진다.

17. 다음 중 1cP(centipoise)를 옳게 나타낸 것은?

① 10kg·m²/s ② 10^{-2}dyne·cm²/s
③ 1N/㎝·s ❹ 10^{-2}dyne·s/cm²

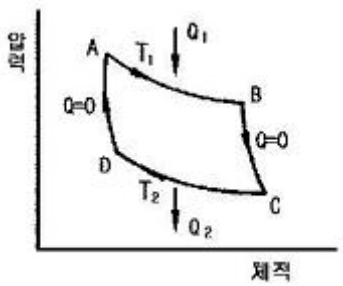
18. 유체의 물성 또는 힘에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 밀도는 단위 체적당 유체의 질량이다.
② 부력은 물체가 정지하고 있는 유체 속에 잠겨 있든가 또는 액면에 떠 있을 때 유체로부터 받는 힘이다.
❸ 비중은 4℃에서 수은의 밀도와 측정하려는 유체의 밀도 비이다.
④ 전단응력은 점성에 의한 속도구배에 기인한 단위면적당의 마찰력이다.

19. 성능이 동일한 n 대의 펌프를 서로 병렬로 연결하고 원래와 같은 양정에서 작동시킬 때 유체의 토출량은?
① 1/n로 감소한다. ❷ n배 만큼 증가한다.
③ 원래와 동일하다. ④ 1/(2n)로 감소한다.

20. 공기가 물체 주위를 1000m/s로 흐르고 있다. 정체점에서의 공기의 온도는 주위 공기 온도보다 얼마나 높은가? (단, 공기의 기체상수 값은 287J/kg·K 이고 비열비는 1.4이다.)
① 298K ② 398K
❸ 498K ④ 598K

2과목 : 연소공학

21. 다음 [그림]은 카르노(Carnot)사이클의 p-v선도이다. 카르노 사이클의 열효율을 바르게 나타낸 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 $\frac{T_1+T_2}{T_2}$

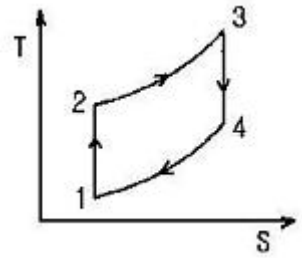
22. 298.15K, 0.1MPa 상태의 일산화탄소(CO)를 같은 온도의 이론 공기량으로 정상유동 과정으로 연소시킬 때 생성물의 단열화염 온도를 주어진 표를 이용하여 구하면 약 몇 K인가? (단, 이 조건에서 CO 및 CO_2의 생성엔탈피는 각각 -110529kJ/kmol, -393522kJ/kmol이다.)

온도(K)	엔탈피차 (kJ/kmol)
4800	266500
5000	279295
5200	292123

① 4835 ❷ 5058
③ 5194 ④ 5293

23. 다음 중 가역단열 과정에 해당하는 것은?
① 정온과정 ② 정적과정
③ 등엔탈피과정 ❹ 등엔트로피과정

24. 다음 [그림]은 오토사이클 선도이다. 계로부터 열이 방출되는 과정은?



① 1 → 2과정 ② 2 → 3과정
③ 3 → 4과정 ❹ 4 → 1과정

25. 화염의 안정범위가 넓고, 조작이 용이하며 역화의 위험이 없는 연소 형태는?
① 표면연소 ② 분해연소
❸ 확산연소 ④ 예혼합연소

26. 중유의 경우 저발열량과 고발열량의 차이는 중유 1kg당 얼마가 되는가? (단, h : 중유 1kg당 함유된 수소의 중량(kg), w : 중유 1kg당 함유된 수분의 중량(kg)이다.)
❶ 600(9h + W) ② 600h + W
③ 600W + h ④ 600(W + h)

27. 어떤 액체연료를 분석한 결과 탄소 65w%, 수소 25w%, 산소 8w%, 황 2w% 가 함유되어 있음을 알았다. 이 연료의 완전연소에 필요한 이론공기량은 약 몇 kg/kg 연료인가?
① 9.4 ② 11.5
③ 13.7 ❹ 15.8

28. 가연성 기체의 최소 착화에너지에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 온도가 높아질수록 최소 착화에너지는 높아진다.
② 연소속도가 느릴수록 최소 착화에너지는 낮아진다.
❸ 열전도율이 적을수록 최소 착화에너지는 낮아진다.
④ 압력이 낮을수록 최소 착화에너지는 낮아진다.

29. 메탄 80v%, 에탄 15v%, 프로판 4v%, 부탄 1v%인 혼합가스의 공기 중 폭발하한계 값은 약 몇 %인가? (단, 각 성분의 하한계 값은 메탄 5%, 에탄 3%, 프로판 2.1%, 부탄 1.8%이다.)
① 2.3 ❷ 4.3
③ 6.3 ④ 8.3

30. 기체의 연소반응 중 다음 [보기]의 과정에 해당하는 것은?

$OH + H_2 \rightarrow H_2O + H$
$O + HO_2 \rightarrow O_2 + OH$

① 개시(initiation)반응 ❷ 전화(propagation)반응
③ 가지(branching)반응 ④ 종말(termination)반응

31. 가연성가스가 폭발할 위험이 있는 농도에 도달할 우려가 있는 장소를 위험장소라 한다. 밀폐된 용기 또는 설비 내에 밀봉된 가연성가스가 그 용기 또는 설비의 사고로 인해 파손되거나 오조작의 경우에만 누출할 위험이 있는 장소는 다음 중 어느 장소에 해당하는가?

① 0종 장소 ② 1종 장소
❸ 2종 장소 ④ 3종 장소

32. 공기비가 클 경우 연소에 미치는 영향에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 통풍력이 강하여 배기가스에 의한 열손실이 많아진다.
② 연소가스 중 NOx의 양이 많아져 저온부식이 된다.
③ 연소실 내의 연소온도가 저하한다.
❹ 불완전연소가 되어 매연이 많이 발생한다.

33. 어떤 열기관이 150kW의 출력으로 10시간 운전하여 400kg의 연료를 소비하였다. 연료의 발열량을 40MJ/kg이라고 할 때 기관으로부터 방출된 열량은 몇 MJ인가?

① 5400 ❷ 10600
③ 16000 ④ 21400

34. 다음 중 폭발 시 파편이 화염중심으로부터 압력이 전파되는 반경거리(R)를 구하는 식은? (단, W : TNT 당량, k : 반경거리 R에서 압력을 나타내는 상수이다.)

① R = kW1/2 ❷ R = k W1/3
③ R = kW1/4 ④ R = k W1/5

35. 다음 중 폭광유도거리(DID)가 짧아지는 경우는?

① 압력이 낮을 때
② 관지름이 굵을 때
③ 점화원의 에너지가 작을 때
❹ 정상 연소속도가 큰 혼합가스일 때

36. 가스가 노즐로부터 일정한 압력으로 분출하는 힘을 이용하여 연소에 필요한 공기를 흡인하고, 혼합관 중에서 혼합한 후 화염공에서 분출시켜 예혼합연소시키는 버너는?

① 전 1차 공기식 ② 블라스트식
③ 적화식 ❹ 분젠식

37. 5m×10m×4m인 실내의 압력이 100kPa 이며, 온도가 25℃일 때 공기의 질량은 약 몇 kg인가? (단, 공기의 상수 R 값은 0.287kJ/kg·K이다.)

❶ 234 ② 242
③ 250 ④ 263

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

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

39. 1기압의 외압에서 1몰인 이상기체의 온도를 5℃ 높였다. 이때 외계에 한 최대 일은 약 몇 cal인가?

① 0.99 ❷ 9.94
③ 99.4 ④ 994

40. 전기기기의 불꽃, 아크가 발생하는 부분을 절연유에 격납하여 폭발가스에 점화되지 않도록 한 방폭구조는?

① 안전증방폭구조 ❷ 유입방폭구조
③ 내압방폭구조 ④ 본질안전방폭구조

3과목 : 가스설비

41. 비열이 0.9,kcal/kg·℃ 인 액체 6000kg 을 30℃에서 50℃로 올리는데 kg의 프로판이 소비되는가? (단, 프로판의 발열량은 12000kcal/kg이다.)

① 8 ❷ 9
③ 10 ④ 11

42. 다음 중 산소 가스의 용도가 아닌 것은?

① 가스용접 및 가스절단용
② 유리제조 및 수성가스 제조용
❸ 아세틸렌 가스청정제
④ 로켓분사장치 추진용

43. LP 가스설비에서 기화기 사용 시의 장점에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 공급가스 조성이 일정하다.
❷ 용기압력을 가감 조절할 수 있다.
③ 한냉 시에도 충분히 기화된다.
④ 기화량을 가감 조절할 수 있다.

44. 나프타 접촉분해법에서 개질온도 705℃에서 개질압력을 1기압보다 높일 때 가스조성의 변화로 옳은 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① H_2와 CO가 증가하고, CH_4와 CO_2가 감소한다.
❷ H_2와 CO가 감소하고, CH_4와 CO_2가 감소한다.
③ CO와 CO_2가 증가하고, CH_4와 H_2가 감소한다.
④ CH_4와 CO가 증가하고, H_2와 O_2가 감소한다.

45. 증기압축식 냉동사이클의 과정을 옳게 나타낸 것은?

① 압축기 → 팽창밸브 → 수액기 → 응축기 → 증발기
② 압축기 → 수액기 → 응축기 → 팽창밸브 → 증발기
③ 압축기 → 증발기 → 수액기 → 응축기 → 팽창밸브
❹ 압축기 → 응축기 → 수액기 → 팽창밸브 → 증발기

46. 다단 압축을 하는 주된 목적으로 옳은 것은?

① 압축일과 체적효율의 증가
② 압축일 증가와 체적효유 감소
❸ 압축일 감소와 체적효율 증가
④ 압축일과 체적효율의 감소

47. 저온수증기 개질 프로세스의 기본적 구성 단계로 옳은 것은?

① 원료탈황 → 열회수 → 가스제조
❷ 원료탈황 → 가스제조 → 열회수
③ 가스제조 → 원료탈황 → 열회수
④ 열회수 → 원료탈황 → 가스제조

48. 다음 중 일정압력 이하로 내려가면 가스 분출이 정지되는 구조의 안전밸브는?

① 가용전식 ② 파열식

❸ 스프링식 ④ 박판식

49. 결정 조직의 거칠은 것을 미세화하여 조직을 균일하게 하고 조직의 변형을 제거하기 위하여 균일하게 가열한 후 공기 중에서 냉각하는 열처리 방법은?
① 퀀칭 ❷ 노말라이징
③ 어닐링 ④ 템퍼링

50. 실린더 안지름이 20㎝, 피스톤행정 15㎝, 매분회전수 300, 효율이 80%인 수평 1단 단동압축기가 있다. 지시평균유효압력을 0.2MPa로 하면 압축기에 필요한 전동기의 마력은 약 몇 PS인가? (단, 1MPa은 10kgf/cm^{2}로 한다.)
① 5.0 ❷ 7.8
③ 9.7 ④ 13.2

51. 다음 중 고압가스의 분출에 의해 정전기가 발생하기 가장 쉬운 경우는?
① 가스의 분자량이 적은 경우
② 가스가 충분히 건조되어 있는 경우
③ 가스의 온도가 높은 경우
❹ 가스 속에 액체나 고체의 미립자가 있을 경우

52. 배관의 전기방식 중 유전양극법에서 저전위 금속으로 주로 사용되는 것은?
① 철 ② 구리
③ 칼슘 ❹ 마그네슘

53. 2단 감압방식 조정기의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 장치가 복잡하고 조작이 어렵다.
② 재액화가 발생할 우려가 있다.
③ 공급 압력이 안정하다.
❹ 배관의 지름이 커야 한다.

54. 도시가스 공급설비인 정압기(Governer) 전단에 설치된 Gas Heater의 설치 목적이 아닌 것은?
① 공급온도 적정유지 ② 설비 동결 방지
❸ 계량 수율 증대 ④ 사전 가스온도 보상

55. 다음 가스액화사이클 중 여러 대의 압축기를 이용하여 각 단에서 점차 비점이 낮은 냉매를 사용하여 기체를 액화하는 방식은?
① 클라우드(Claude)식 ② 린데(Linde)식
③ 캐피자(Kapitza)식 ❹ 캐스케이드(Cascade)식

56. 아세틸렌 용기 충전 시 사용하는 다공물질의 구비조건이 아닌 것은?
① 화학적으로 안정하여야 한다.
② 기계적 강도가 있어야 한다.
③ 안전성이 있어야 한다.
❹ 저다공도이어야 한다.

57. 액화천연가스의 저장설비 및 처리설비에서 안전거리 계산식으로 옳은 것은? (단, L은 유지하여야 하는 거리(m), C는 상수, W는 저장능력 또는 액화천연가스의 질량을 나타낸다.)
① $L = C^2\sqrt{143000W}$ ❷ $L = C^3\sqrt{143000W}$
③ $L = W \cdot C^3\sqrt{143000W}$ ④ $L = C\sqrt{143000W}$

58. 다음 중 수소를 얻을 수 없는 반응은?
① $Al + NaOH + H_2O$ ❷ $Hg + HCl$
③ $Na + H_2O$ ④ $Zn + H_2SO_4$

59. 압축기에서 피스톤 행정량이 0.003m^{3}이고, 회전수가 160rpm, 토출 가스량이 100kg/h일 때, 1kg당 체적이 0.2m^{3}에 해당된다면 토출효율은 약 몇 %인가?
① 62 ❷ 69
③ 76 ④ 83

60. 흡수식 냉동기의 증발기에서 발생하는 수증기의 흡수제로 주로 사용되는 것은?
① 10% $Ca(OH)_2$ ② 피로갈롤용액
③ 30% NaOH ❹ LiBr

4과목 : 가스안전관리

61. 공기액화분리기에 설치된 액화산소통 내의 액화산소 5L 중 탄화수소의 탄소 질량이 몇 mg을 넘을 때 공기 액화 분리기의 운전을 중지하고 액화산소를 방출하여야 하는지 그 기준값으로 옳은 것은?
① 5 ② 10
③ 100 ❹ 500

62. 액화석유가스 저장시설을 지하에 설치하는 경우에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 저장탱크실의 벽면 두께는 30㎝ 이상의 철근콘크리트로 한다.
② 저장탱크 주위에는 마른모래를 채운다.
❸ 탱크와 탱크사이는 최소 0.5m의 간격을 유지한다.
④ 탱크 정상부와 지면사이는 60㎝ 이상으로 한다.

63. 가스밸브와 연소기기(가스레인지 등)사이에서 호스가 끊어지거나 빠진 겨우 가스가 계속 누출되는 것을 차단하기 위한 안전장치는?
① 열전대 ❷ 퓨즈콕
③ 압력조정기 ④ 가스누출검지기

64. 액화석유가스용 소형저장탱크의 설치 장소로 적합하지 않은 곳은?
① 탱크나 배관계에 유해 결함이 없는 곳
② 통풍이 좋고 수평한 곳
❸ 부등침하가 발생한 곳
④ 습기가 적은 곳

65. 고압가스 운반용 차량에 고정된 탱크의 내용적은 독성가스(암모니아 제외)의 경우 몇 L를 초과하지 않아야 하는가?
① 10000 ❷ 12000
③ 15000 ④ 18000

66. 허용농도가 100만분의 1 미만인 액화독성가스를 몇 kg 이상 차량에 적재하여 운반하는 때에 운반책임자를 동승시켜야 하는가?
❶ 100 ② 300

③ 500 ④ 1000

67. 니켈(Ni) 금속을 포함하고 있는 촉매를 사용하는 공정에서 주로 발생할 수 있는 맹독성 가스는?

① 산화니켈(NiO)
❷ 니켈카르보닐[$Ni(CO)_4$]
③ 니켈클로라이드($NiCl_4$)
④ 니켈염

68. 가연성가스 설비 내부에서 수리 또는 청소작업을 할 때에는 설비내부의 가스농도가 폭발하한계의 몇 % 이하가 되도록 하여야 하는가?

❶ 25 ② 50
③ 75 ④ 95

69. 프로판 1톤을 내용적 47L의 LPG용기에 충전할 경우 필요한 용기의 수는 몇 개인가? (단, 프로판의 충전정수는 2.35이다.)

① 45 ❷ 50
③ 55 ④ 60

70. 고압가스설비에 장치하는 압력계의 최고눈금은 얼마로 하여야 하는가?

① 내압시험 압력의 1.0배 이상 2배 이하
② 내압시험 압력의 1.5배 이상 2배 이하
③ 상용압력의 1.0배 이상 2배 이하
❹ 상용압력의 1.5배 이상 2배 이하

71. 다음 용어에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 가연성가스라 함은 폭발한계의 하한이 10% 이하인 것과 폭발한계의 상한과 하한의 차가 20% 이상인 것을 말한다.
② 독성가스라 함은 허용농도가 100만분의 200 이하인 것을 말한다.
❸ 용기라 함은 고압가스를 충전하기 위한 것으로서 지상에 고정설치된 것을 말한다.
④ 저장설비라 함은 고압가스를 충전·저장하기 위한 설비로서 저장탱크 및 충전용기보관설비를 말한다.

72. 저장시설로부터 차량에 고정된 탱크에 가스를 주입하는 작업을 할 경우 차량운전자는 작업기준을 준수하여 작업하여야 한다. 다음 중 틀린 것은?

① 차량이 앞뒤로 움직이지 않도록 차바퀴의 전후를 차바퀴 고정목 등으로 확실하게 고정시킨다.
② 「이익작업 중(충전 중) 화기엄금」의 표시판이 눈에 잘 띄이는 곳에 세워져 있는가를 확인한다.
③ 정전기제거용의 접지코드를 기지(基地)의 접지탭에 접속하여야 한다.
❹ 운전자는 이입작업이 종료될 때까지 운전석에 위치하여 만일의 사태에 대비하여야 한다.

73. 위험물을 취급하는 사업장에는 비상사태 발생 시 피해를 최소화시킬 수 있는 비상조치계획을 수립하여 운용하여야 한다. 비상조치계획에 포함될 사항으로 가장 거리가 먼 것은?

① 위험성 및 재해의 파악과 분석
② 비상대피 계획
❸ 감사팀의 구성
④ 운전정지 절차

74. 실제 사용하는 도시가스의 열량이 9500kcal/m^3이고 가스사용시설의 법적 사용량은 5200m^3일 때 도시가스 사용량은 약 몇 m^3인가? (단, 도시가스의 월사용예정량을 구할 때의 열량을 기준으로 한다.)

❶ 4490 ② 6020
③ 7020 ④ 8020

75. 다음 중 의료용 산소용기의 도색 및 표시가 바르게 된 것은?

① 백색으로 도색 후 흑색 글씨로 산소라고 표시한다.
② 녹색으로 도색 후 백색 글씨로 산소라고 표시한다.
❸ 백색으로 도색 후 녹색 글씨로 산소라고 표시한다.
④ 녹색으로 도색 후 흑색 글씨로 산소라고 표시한다.

76. 독성가스 냉매를 사용하는 압축기 설치장소에는 냉매누출 시 체류하지 않도록 통풍구를 설치하여야 한다. 냉동능력 1ton당 통풍구 설치 기준은?

❶ 0.05m^2 이상의 통풍구 설치
② 0.1m^2 이상의 통풍구 설치
③ 0.15m^2 이상의 통풍구 설치
④ 0.2m^2 이상의 통풍구 설치

77. 액화석유가스 용기에 대한 기밀시험기준 중 틀린 것은? (단, 내용적 125L 미만의 것에 한한다.)

❶ 기밀시험은 샘플링검사를 한다.
② 기밀시험가스는 공기 또는 질소 등의 불연성가스를 이용한다.
③ 용기 1개에 1분 이상에 걸쳐서 시험한다.
④ 내용적이 50L 미만인 용기는 30초 이상의 시간에 걸쳐서 한다.

78. 다음 중 정량적 위험성평가 분석 방법이 아닌 것은?

① 결함수 분석(FTA) 기법
② 사건수 분석(ETA) 기법
③ 원인-결과분석(Cause-Consequence Analysis) 기법
❹ 체크리스트(Checklist) 기법

79. 도시가스를 제조하는 고압 또는 중압의 가스공급설비에 대한 내압시험 및 기밀시험 압력의 기준으로 옳은 것은?

❶ 내압시험 : 최고사용압력의 1.5배 이상, 기밀시험 : 최고사용압력의 1.1배 이상
② 내압시험 : 사용압력의 1.5배 이상, 기밀시험 : 사용압력의 1.1배 이상
③ 내압시험 : 최고사용압력의 1.1배 이상, 기밀시험 : 최고사용압력의 1.5배 이상
④ 내압시험 : 사용압력의 1.1배 이상, 기밀시험 : 사용압력의 1.5배 이상

80. 도시가스의 총발열량을 측정하였더니 11500kcal/m^3이고, 공기에 대한 비중이 0.6이었다. 웨베지수는 얼마인가?

① 6900 ② 8908
❸ 14846 ④ 19167

5과목 : 가스계측기기

81. 다음 루트식 유량계의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 스트레이너의 설치가 필요하다.
❷ 맥동에 의한 영향이 대단히 크다.
③ 적은 유량에서는 동작되지 않을 염려가 있다.
④ 구조가 비교적 복잡하다.

82. 연소가스 중 CO와 H_2의 분석에 사용되는 가스분석계는?
① 탄산가스계 ② 질소가스계
❸ 미연소가스계 ④ 수소가스계

83. 막식가스미터에 해당되면 LP가스에 주로 사용되는 가스미터는?
❶ 독립내기식 ② 루트식
③ 로터리식 ④ 오벌식

84. MAX 1.5[m^3/h], 0.5[L/rev]라고 표시되어 있는 가스미터가 1시간당 400회전 하였다면 가스유량은?
① 0.75m^3/h ❷ 200L/h
③ 1m^3/h ④ 400L/h

85. 다음 오리피스식 유량계에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 구조가 비교적 간단하다.
② 압력손실이 크다.
❸ 관의 곡선부에 설치하여도 정도가 높다.
④ 고압에 적당하다.

86. 유체의 압력 및 온도 변화에 영향이 적고, 소유량이며 정확한 유량제어가 가능하여 혼합가스 제조 등에 유용한 유량계는?
❶ Mass Flow Controller ② Roots Meter
③ 벤투리유량계 ④ 터빈식유량계

87. 고온, 고압의 액체나 고점도의 부식성액체 저장탱크에 적당한 간접식 액면계는?
① 유리관식 ❷ 방사선식
③ 플로트식 ④ 검척식

88. 가스크로마토그래피의 분리관에 사용되는 충전 담체에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 큰 표면적을 가진 미세한 분말이 좋다.
② 입자크기가 균등하면 분리작용이 좋다.
③ 충전하기 전에 비휘발성 액체로 피복해야 한다.
❹ 화학적으로 활성을 띠는 물질이 좋다.

89. 길이 250㎝인 관으로 벤젠의 가스크로마토그램을 재었더니 기록지에 머무른 부피가 72.2㎜, 봉우리의 띠나비가 8.0㎜였다면 이론단 높이(HETP)는 약 몇 ㎝인가?
❶ 0.19 ② 0.34
③ 1.79 ④ 1.92

90. 막식가스미터에서 가스는 통과하지만 미터의 지침이 작동하지 않는 고장이 일어났다. 예상되는 원인으로 볼 수 없는 것은?
① 계량막의 파손 ② 밸브의 탈락
③ 지시장치 톱니바퀴의 불량 ❹ 회전장치 부분의 고장

91. 다음 중 SI계의 기본단위에 해당하지 않는 것은?
① 광도(cd) ❷ 열량(kcal)
③ 전류(A) ④ 물질량(mol)

92. 선팽창계수가 다른 2종의 금속을 결합시켜 온도 변화에 따라 굽히는 정도가 다른 특성을 이용한 온도계는?
① 유리제 온도계 ❷ 바이메탈 온도계
③ 압력식 온도계 ④ 전기저항식 온도계

93. 가스크로마토그래피의 캐리어가스로 이용되는 것으로만 나열된 것은?
① He, H_2, Ar, CO ② Ar, N_2, H_2, CO_2
❸ H_2, N_2, Ar, He ④ H_2, N_2, He, CO_2

94. 다음 가스미터에 대한 설명 중 틀린 것은?
① 실측식에는 건식 및 습식이 있다.
❷ 루트미터는 넓은 설치공간이 필요하다.
③ 습식미터는 기준기로도 이용된다.
④ 루트미터는 회전자식으로 고속회전이 가능하다.

95. 다음 중 최대 용량 범위가 가장 큰 가스미터는?
① 습식가스미터 ② 막식가스미터
❸ 루트미터 ④ 오리피스미터

96. 다음 열전대 온도계 중 가장 고온에서 사용할 수 있는 것은?
① 크로멜-알루멜 ❷ 백금-백금 - 로듐
③ 철-콘스탄탄 ④ 구리-콘스탄탄

97. 차압식 유량계로 유량을 측정하는 경우 교축(조임)기구 전후의 차압이 20.25Pa일 때 유량이 25m^3/h이었다. 차압이 10.50Pa일 때 유량은 약 몇 m^3/h인가?
① 13 ❷ 18
③ 35 ④ 48

98. 가스분석계 중 오르자트식의 측정방식으로 옳은 것은?
❶ 체적감소에 의한 방식
② 연소열 측정에 의한 방식
③ 연속적정에 의한 방식
④ 중량증가에 의한 방식

99. 부르돈관(Bcurdon Tube) 압력계의 종류가 아닌 것은?
① C자형
② 스파이럴형(Spiral type)
③ 헬리컬형(Helical type)
❹ 케이컬형(Chemical type)

100. 다음 중 프로세스 제어에 해당하지 않는 것은?
❶ 방위 ② 유량
③ 효율 ④ 압력

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