

1과목 : 가스유체역학

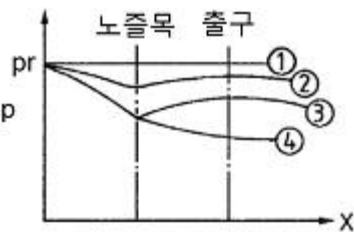
1. 직각좌표계 상에서 Euler 기술법으로 유동을 기술할 때 $F = \nabla \cdot \vec{V}$, $G = \nabla \cdot (\rho \vec{V})$ 로 정의되는 두 함수에 대한 설명

- 중 틀린 것은? (단, \vec{V} 는 유체의 속도, ρ 는 유체의 밀도를 나타낸다.)
- ① 밀도가 일정한 유체의 정상유동(steady flow)에서는 $F = 0$ 이다.
 - ② 압축성(compressible) 유체의 정상유동(steady flow)에서는 $G = 0$ 이다.
 - ③ 밀도가 일정한 유체의 비정상유동(unsteady flow)에서는 $F \neq 0$ 이다.
 - ④ 압축성(compressible) 유체의 비정상유동(unsteady flow)에서는 $G \neq 0$ 이다.

2. 다음중 등엔트로피 과정은?

- ① 가역단열 과정 ② 비가역 등온 과정
- ③ 수축과 확대 과정 ④ 마찰이 있는 가역적 과정

3. 그림은 축소-확대노즐의 각 위치에서 압력(p)을 도시한 것이다. 노즐 내에서 충격파가 발생하는 경우는? (단, 그림 중 pr은 용기내부압력이다.)



- ① 압력곡선이 ①과 ②의 사이인 경우
- ② 압력곡선이 ②와 ③의 사이인 경우
- ③ 압력곡선이 ③과 ④의 사이인 경우
- ④ 압력곡선이 ④의 아래인 경우

4. 원관 내에 유체의 흐름형태(층류, 난류)를 결정하는데 다음 중 가장 관련이 있는 힘은?

- ① 압력과 중력 ② 점성력과 압력
- ③ 관성력과 압력 ④ 관성력과 점성력

5. 4°C의 물의 체적 탄성계수는 $2.0 \times 10^4 \text{ kgf/cm}^2$ 이다. 이 물 속에서의 음속은 몇 m/s인가? (단, 물의 밀도는 $102 \text{ kgf} \cdot \text{s}^2/\text{m}^4$ 이다)

- ① 139 ② 340
- ③ 1400 ④ 14000

6. 유체 속으로 입자가 자유낙하할 때 종말속도(terminal velocity)가 의미하는 것은?

- ① 속도가 없어지는 점에서 속도
- ② 가속도가 없어지는 점에서의 속도
- ③ 분체입자가 땅에 닿을 때의 속도
- ④ 입자가 움직이기 위해 필요한 최소의 속도

7. 관 속으로 흐르는 유체의 흐름에서 평균유속(average velocity)을 나타낸 것은? (단, \bar{u} 는 평균유속, s 는 단면적, ρ 는 유체의 밀도, u 는 선속도를 나타낸다.)

① $\bar{u} = \rho \int_s u ds$ ② $\bar{u} = \int_s u ds$
 ③ $\bar{u} = \frac{1}{s} \int_s u ds$ ④ $\bar{u} = \frac{1}{\rho} \int_s u ds$

8. 전양정 30m, 송출량 7.5m³/min, 펌프의 효율 0.8인 펌프의 수동력은 약 몇 kW인가? (단, 물의 밀도는 1000kg/m³이다.)

- ① 29.4 ② 36.8
- ③ 42.8 ④ 46.8

9. 1차원 흐름에서 수직충격파가 발생하면 어떻게 되는가?

- ① 속도, 압력, 밀도가 증가 ② 압력, 밀도, 온도가 증가
- ③ 속도, 온도, 밀도가 증가 ④ 압력, 밀도, 속도가 감소

10. 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.

11. 성능이 동일한 n 대의 펌프를 서로 병렬로 연결하고 원래와 같은 양정에서 작동시킬 때 유체의 토출량은?

- ① 1/n로 감소한다. ② n배로 증가한다.
- ③ 원래와 동일하다. ④ 1/(2n)로 감소한다.

12. 다음 중 비압축성 유체의 흐름에 가장 가까운 것은?

- ① 달리는 고속열차 주위의 기류
- ② 초음속으로 나는 비행기 주위의 기류
- ③ 관 속에서 수격작용을 일으키는 유동
- ④ 물속을 주행하는 잠수함 주위의 수류

13. 체적이 20m³인 유체가 있다. 이 유체의 비중이 0.674이면 유체의 질량은 몇 kg인가?

- ① 1348 ② 13480
- ③ 2967.3 ④ 29673

14. 직경 1m, 높이 4m인 수직원통에 깊이 2m의 물을 넣고 원통 중심축에 대하여 60rpm으로 회전시킬 때 원통 중심부와 벽면의 수위 차는 약 몇 m인가?

- ① 0.42 ② 0.50
- ③ 0.61 ④ 0.70

15. 다음 중 터보기계의 성능특성을 나타내는데 사용되는 변수로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비속도 ② 유량계수
- ③ 동력계수 ④ Froude 수

16. 단면적이 변화하는 수평 관로에 밀도가 ρ 인 이상유체가 흐르고 있다. 단면적 A_1 인 곳에서의 압력은 P_1 , 단면적 A_2 인 곳에서의 압력은 P_2 이다. $A_2 = A_1/2$ 이면 단면적이 A_2 인 곳에서의 평균 유속은?

- ① $\frac{\sqrt{4(P_1 - P_2)}}{3\rho}$ ② $\frac{\sqrt{4(P_1 - P_2)}}{15\rho}$
 ③ $\frac{\sqrt{8(P_1 - P_2)}}{3\rho}$ ④ $\frac{\sqrt{8(P_1 - P_2)}}{15\rho}$

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

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

18. 다음 중 에너지의 단위는?

- ① dyn(dyne) ② N(newton)
 ③ J(joule) ④ W(watt)

19. 지름이 25cm인 원형관 속을 5.7m/s의 평균속도로 물이 흐르고 있다. 40m에 걸친 수두 손실이 5m라면 이때의 Darcy 마찰계수는?

- ① 0.0189 ② 0.1547
 ③ 0.2089 ④ 0.2621

20. 압축성 유체의 유속계산에 사용되는 Mach 수의 표현으로 옳은 것은?

- ① 음속/유체의속도 ② 유체의속도/음속
 ③ (음속)² ④ 유체의속도×음속

2과목 : 연소공학

21. 기체연료의 공기비(m)는 얼마가 가장 적당한가?

- ① 1.1~1.3 ② 1.3~1.5
 ③ 1.4~2.0 ④ 2.1~2.4

22. 층류연소속도에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 층류연소속도는 압력에 따라 결정된다.
 ② 층류연소속도는 표면적에 따라 결정된다.
 ③ 층류연소속도는 연료의 종류에 따라 결정된다.
 ④ 층류연소속도는 가스의 흐름 상태에는 무관하다.

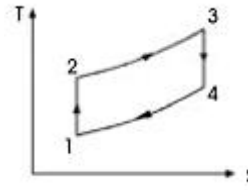
23. 오토(otto)사이클의 효율을 η_1 , 디젤(diesel)사이클의 효율을 η_2 , 사바테(Sabathe)사이클의 효율을 η_3 이라 할 때 공급열량과 압축비가 같을 경우 효율의 크기는?

- ① $\eta_1 > \eta_2 > \eta_3$ ② $\eta_1 > \eta_3 > \eta_2$
 ③ $\eta_2 > \eta_1 > \eta_3$ ④ $\eta_2 > \eta_3 > \eta_1$

24. 다음 가연성가스 및 증기 중 최소 착화에너지 값이 가장 작은 것은?

- ① 메탄 ② 암모니아
 ③ 에틸렌 ④ 이황화탄소

25. 다음은 정압연소 사이클의 대표적인 브레이튼 사이클(Brayton cycle)의 T-S선도이다. 이 그림에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?



- ① 1-2의 과정은 가역단열압축 과정이다.
 ② 2-3의 과정은 가역정압가열 과정이다.
 ③ 3-4의 과정은 가역정압팽창 과정이다.
 ④ 4-1의 과정은 가역정압배기 과정이다.

26. 도시가스의 조성을 조사해보니 부피조성으로 H₂ 30%, CO 14%, CH₄ 49%, CO₂ 5%, O₂ 2%를 얻었다. 이 도시가스를 연소시키기 위한 이론산소량(Nm³)은?

- ① 1.18 ② 2.18
 ③ 3.18 ④ 4.18

27. 옥탄(g)의 연소 엔탈피는 반응물 중의 수증기가 응축되어 물이 되었을 때 25℃에서 -48220kJ/kg이다. 이 상태에서 옥탄(g)의 저위발열량은 약 몇 kJ/kg인가? (단, 25℃ 물의 증발엔탈피[hfg]는 2441.8kJ/kg이다.)

- ① 40750 ② 42320
 ③ 44750 ④ 45778

28. 일산화탄소(CO)의 특성에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 공기 중에서 잘 연소한다.
 ② 공기 중 폭발범위는 약 12.5~74v%이다.
 ③ 공기보다 약간 가벼운 무색, 무취의 기체로 독성이 강하다.
 ④ 상온에서 염소와 반응하여 포스핀을 생성한다.

29. 다음 중 증기원동기의 가장 기본이 되는 동력 사이클은?

- ① 오토(otto)사이클 ② 디젤(diesel)사이클
 ③ 랭킨(rankine)사이클 ④ 사바테(sabathe)사이클

30. 연료의 연소 시 완전연소를 위한 방법이 아닌 것은?

- ① 연소실의 온도를 고온으로 유지할 것
 ② 연료를 적당하게 예열하여 공급할 것
 ③ 연료의 연소시간을 가능한 한 짧게 할 것
 ④ 연소실의 용적을 넓게 할 것

31. 메탄가스 1Nm³를 10%의 과잉공기량으로 완전연소시켰을 때의 습연소 가스량은 약 몇 Nm³인가?

- ① 5.2 ② 7.3
 ③ 9.4 ④ 11.6

32. 중량 50kgf인 물체를 4m 들어 올리는데 필요한 일을 열량으로 환산하면 약 몇 kcal인가?

- ① 0.468 ② 0.485
 ③ 4.683 ④ 4.590

33. 다음 열량의 단위에 대한 설명 중 틀린 것은?

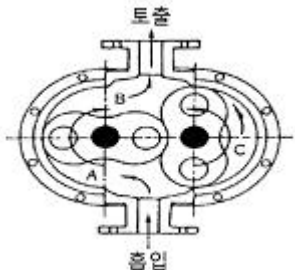
- ① 105Btu를 1Therm 이라 한다.
 ② 1CHU는 순수한 물 1 kg의 온도를 1°F 올리는데 필요한 열량을 말한다.

- ③ 1Btu는 순수한 물 1lb의 온도를 1°F 변화시키는데 필요한 열량을 말한다.
 - ④ 1Kcal는 순수한 물 1kg을 14.5°C에서 15.5°C 까지 올리는 데 필요한 열량을 말한다.
34. 저위발열량이 10000kcal/kg인 연료를 3kg 연소시켰을 때 연소가스의 열용량이 15kcal/°C 였다면 이때의 이론연소 온도는?
- ① 1000°C ② 2000°C
 - ③ 3000°C ④ 4000°C
35. 오토 사이클에서 압축비(ϵ)가 10일 때 열효율은 약 몇 %인가? (단, 비열비[k]는 1.4)
- ① 60.2 ② 62.5
 - ③ 64.2 ④ 66.5
36. 압력이 0.1MPa, 체적이 3m³인 273.15K의 공기가 이상적으로 단열압축되어 그 체적이 1/3로 감소되었다. 엔탈피 변화량은 약 몇 kJ인가? (단, 공기의 기체상수는 0.287kJ/kg·K, 비열비는 1.4이다.)
- ① 560 ② 570
 - ③ 580 ④ 590
37. 1종 장소와 2종 장소에 적합한 구조로 전기기기를 전폐구조의 용기 내부에 불활성가스를 압입하여 내부압력을 유지함으로써 가연성가스가 용기내부로 유입되지 않도록 한 방폭구조를 의미하는 것은?
- ① 안전증방폭구조(e) ② 내압방폭구조(d)
 - ③ 유입방폭구조(o) ④ 압력방폭구조(p)
38. 가스 안전성 평가에서 사용되는 위험성 평가기법 중 정성적 위험성평가 기법이 아닌 것은?
- ① Check List법 ② HAZOP기법
 - ③ FTA기법 ④ WHAT-IF기법
39. 연소범위에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① N₂를 가연성 가스에 혼합하면 연소범위는 넓어진다.
 - ② CO₂를 가연성가스에 혼합하면 연소범위가 넓어진다.
 - ③ 가연성가스는 온도가 일정하고 압력이 내려가면 연소범위가 넓어진다.
 - ④ 가연성가스는 온도가 일정하고 압력이 올라가면 연소범위가 넓어진다.
40. 정적 비열이 0.782kcal/kmol·°C인 일반가스의 정압비열은 약 몇 kcal/kmol·°C인가? (단, 일반가스 정수는 1.987kcal/kmol·°C이다.)
- ① 1.6 ② 2.8
 - ③ 3.8 ④ 5.0

3과목 : 가스설비

41. 고압가스 용기의 재료로 사용되는 강의 성분 중 탄소, 인, 유황의 함유량은 제한되고 있다. 그 이유로서 다음[보기]중 옳은 것으로만 나열된 것은?

- ① 탄소의 양이 많아지면 수소취성을 일으킨다.
- ② 인의 양이 많아지면 연신율이 증가하고, 고온취성을 일으킨다.
- ③ 유황은 적열취성의 원인이 된다.
- ④ 탄소량이 증가하면 인장강도 및 충격치가 증가한다.

- ① ①, ② ② ②, ③
 - ③ ③, ④ ④ ①, ③
42. 금속재료의 열처리 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 담금질 : 강의 경도나 강도를 증가시키기 위하여 적당히 가열한 후 급냉을 시킨다.
 - ② 뜨임 : 인성을 증가시키기 위해 담금질 온도보다 조금 낮게 가열한 후 급냉을 시킨다.
 - ③ 불림 : 소성가공 등으로 거칠어진 조직을 미세화하거나 정상상태로 하기 위해 가열 후 공냉시킨다.
 - ④ 풀림 : 잔류응력을 제거하거나 냉간가공을 용이하게 하기 위하여 뜨임보다 약간 높게 가열하여 노중에서 서냉시킨다.
43. 가연성 가스로서 폭발범위가 넓은 것부터 좁은 것의 순으로 바르게 나열된 것은?
- ① 아세틸렌 - 수소 - 일산화탄소 - 산화에틸렌
 - ② 아세틸렌 - 산화에틸렌 - 수소 - 일산화탄소
 - ③ 아세틸렌 - 수소 - 산화에틸렌 - 일산화탄소
 - ④ 아세틸렌 - 일산화탄소 - 수소 - 산화에틸렌
44. 다음 그림은 어떤 종류의 압축기인가?
- 
- ① 루트식 ② 가동날개식
 - ③ 나사식 ④ 플러저식
45. 30°C의 액체 5000L를 2시간 동안에 5°C로 냉각시키는데 소요되는 열량은 약 몇 냉동톤(RT)에 해당하는가? (단, 액체의 비중과 비열은 각각 0.8과 0.6cal/g°C이다.)
- ① 1.5RT ② 9RT
 - ③ 13.5RT ④ 18RT
46. 2단 감압식 조정기(Regulator)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 2단 감압식 1차용 조정기는 각 연소기구에 맞는 압력으로 공급이 가능하다.
 - ② 2단 감압식 2차용 조정기는 단단식저압조정기의 대용으로 사용할 수 없다.
 - ③ 2단 감압식 조정기는 임상배관에 의한 압력 강하를 보정할 수 있다.
 - ④ 2단 감압방식은 공급 압력이 안정적이지만 재액화의 문제가 따른다.

65. 다음 연소기 중 가스렌지로 볼 수 없는 것은? (단, 사용압력은 3.3kPa 이하로 한다.)

- ① 전가스소비량이 9000kcal/h인 3구 버너를 가진 연소기
- ② 전가스소비량이 11000kcal/h인 4구 버너를 가진 연소기
- ③ 전가스소비량이 13000kcal/h인 6구 버너를 가진 연소기
- ④ 전가스소비량이 15000kcal/h인 4구 버너를 가진 연소기

66. 내용적이 4000L인 용기에 액화암모니아를 저장할 때 저장능력은 약 얼마인가? (단, 암모니아 정수는 1.86이다.)

- ① 2150kg
- ② 2930kg
- ③ 3476kg
- ④ 7440kg

67. 초저온용기에 대한 신규검사 시 단열성능시험을 실시할 경우 내용적에 대한 침입열량 기준으로 옳은 것은?

- ① 내용적 500L 이상 - 0.002kcal/h·℃·L 이하
- ② 내용적 1000L 이상 - 0.002kcal/h·℃·L 이하
- ③ 내용적 1500L 이상 - 0.003kcal/h·℃·L 이하
- ④ 내용적 2000L 이상 - 0.005kcal/h·℃·L 이하

68. 공기액화분리기를 운전하는 과정에서 안전대책상 운전을 중지하고 액화산소를 방출해야 하는 경우는? (단, 액화산소통 내의 액화산소 5L 중의 기준이다.)

- ① 아세틸렌이 0.1mg 을 넘을 때
- ② 아세틸렌이 0.5mg 을 넘을 때
- ③ 탄화수소의 탄소의 질량이 50mg 을 넘을 때
- ④ 탄화수소의 탄소의 질량이 500mg 을 넘을 때

69. 탱크주밸브, 긴급차단장치에 속하는 밸브 그 밖의 중요한 부속품이 돌출된 저장탱크는 그 부속품을 차량의 좌측면이 아닌 곳에 설치한 단단한 조작상자 내에 설치한다. 이 경우 조작상자와 차량의 뒷범퍼와의 수평 거리는 얼마이상 이격하여야 하는가?

- ① 20cm
- ② 30cm
- ③ 40cm
- ④ 50cm

70. 차량에 고정된 탱크에 설치된 긴급차단장치는 그 성능이 원격조작에 의하여 작동되고 차량이 고정된 저장탱크나 이에 접속하는 배관 외면의 온도가 얼마일 때 자동적으로 작동하도록 되어 있는가?

- ① 90℃
- ② 100℃
- ③ 110℃
- ④ 120℃

71. 냉동기의 냉매가스와 접하는 부분은 냉매가스의 종류에 따라 금속재료의 사용이 제한된다. 다음 중 사용 가능한 가스와 그 금속재료가 옳게 연결된 것은?

- ① 암모니아 : 동 및 동합금
- ② 염화메탄 : 알루미늄합금
- ③ 프레온 : 2% 초과 마그네슘을 함유한 알루미늄합금
- ④ 탄산가스 : 스테인리스강

72. 시안화수소의 충전 시 안전관리사항으로 옳은 것은?

- ① 용기에 충전하는 시안화수소의 농도는 98% 이상이고 안정제로 인산을 첨가한다.
- ② 충전한 용기는 12시간 이상 정치한다.
- ③ 1일에 1회 이상 질산구리벤젠 등의 시험지로 가스누출 시험을 한다.

④ 충전 후 3개월이 경과되기 전에 다른 용기에 옮긴다.

73. 고압가스제조설비에서 비상전력을 반드시 갖추지 않아도 되는 설비는?

- ① 물분무장치
- ② 자동제어장치
- ③ 벤트스택
- ④ 긴급차단장치

74. 고압가스제조소 내 매물배관 중간검사 대상 지정 개소의 기준으로 옳은 것은?

- ① 검사대상 배관길이 100m 마다 1개소 지정
- ② 검사대상 배관길이 500m 마다 1개소 지정
- ③ 검사대상으로 지정한 부분의 길이 합은 검사대상 총 배관길이의 5% 이상
- ④ 검사대상으로 지정한 부분의 길이 합은 검사대상 총 배관길이의 7% 이상

75. 고압가스 충전용기 운반차량의 전후 보기 쉬운 곳에 표시하여야 하는 경계표지의 용어는?

- ① "위험고압가스"
- ② "위험충전가스"
- ③ "위험물"
- ④ "고압가스 운반차량"

76. 용기 종류별 부속품의 기호를 바르게 나타낸 것은?

- ① 초저온용기 및 저온용기의 부속품 : AG
- ② 압축가스를 충전하는 용기의 부속품 : LPG
- ③ 아세틸렌가스를 충전하는 용기의 부속품 : PG
- ④ 액화석유가스 외의 액화가스를 충전하는 용기의 부속품 : LG

77. 일반도시가스사업자 시설에 설치된 정압기의 분해 점검 주기는?

- ① 6개월에 1회 이상
- ② 1년에 1회 이상
- ③ 2년에 1회 이상
- ④ 3년에 1회 이상

78. 산화에틸렌의 저장탱크에는 45℃에서 그 내부가스의 압력이 몇 MPa 이상이 되도록 질소가스 또는 탄산가스를 충전하여야 하는가?

- ① 0.1
- ② 0.3
- ③ 0.4
- ④ 1

79. "도시가스사업자 안전점검원의 선임기준이 되는 배관의 길이를 산정할 때 ()과 ()은 포함하지 아니하며 하나의 차로에 2개 이상의 배관이 나란히 설치되어 있고 그 배관 외면간의 거리가 ()m 미만인 것은 하나의 배관으로 산정한다." 다음 분 ()안에 들어갈 것으로 올바르게 순서대로 연결된 것은?

- ① 본관, 공급관, 10
- ② 공급관, 내관, 5
- ③ 사용자공급관, 내관, 5
- ④ 사용자공급관, 내관, 3

80. 산소 및 독성가스의 운반 중 가스누출부분의 수리가 불가능한 사고 발생 시 응급조치사항으로 틀린 것은?

- ① 상황에 따라 안전한 장소로 운반한다.
- ② 부근에 있는 사람을 대피시키고, 동행인은 교통통제를 하여 출입을 금지시킨다.
- ③ 화재가 발생한 경우 소화하지 말고 즉시 대피한다.
- ④ 독성가스가 누출한 경우에는 가스를 제독한다.

5과목 : 가스계측기기

81. 패러데이 법칙을 이용하여 전도성 액체의 유량을 측정하는 유량계는?

- ① 전자유량계 ② 초음파유량계
- ③ 소용돌이(渦) 유량계 ④ 터빈유량계

82. 열전대를 사용하는 온도계 중 가장 고온을 측정할 수 있는 것은?

- ① R형 ② K형
- ③ E형 ④ J형

83. 침중식 압력계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 진동, 충격의 영향을 적게 받는다.
- ② 아르키메데스의 원리를 이용한 것이다.
- ③ 압력이 낮은 기체의 압력을 측정하는데 쓰인다.
- ④ 측정범위는 단중식이 5~30mmH₂O, 복중식은 100mmH₂O이다.

84. 루트미터와 습식가스미터 특징 중 루트미터의 특징에 해당되는 것은?

- ① 유량이 정확하다.
- ② 사용 중 수위조정 등의 관리가 필요하다.
- ③ 실험실용으로 적합하다.
- ④ 설치 공간이 적게 필요하다.

85. 반도체식 가스검지기의 반도체 재료로 가장 적당한 것은?

- ① 산화니켈(NiO) ② 산화알루미늄(Al₂O₃)
- ③ 산화주석(SnO₂) ④ 이산화망간(MnO₂)

86. 압력계의 읽음이 5kg/cm²일 때 이 압력을 수은주로 환산하면 약 얼마인가?

- ① 367.8mmHg ② 3678mmHg
- ③ 6800mmHg ④ 68000mmHg

87. 탄화수소 성분에 한하여 검지를 할 수 있으며 검지감도가 높고, 노이즈가 적고 사용이 편리한 장점이 있는 가스 검출기는?

- ① 접촉연소식 ② 반도체식
- ③ 불꽃이온화식 ④ 검지관식

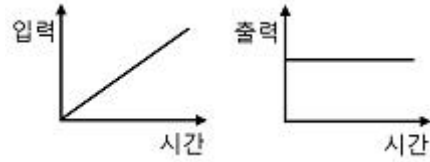
88. 브르돈관 압력계로 측정한 압력이 10kg/cm²이었다. 부유 피스톤식 압력계의 실린더 지름이 6cm, 피스톤의 지름이 2cm 일 때 추와 피스톤의 무게는?

- ① 22.6kg ② 27.1kg
- ③ 31.4kg ④ 35.8kg

89. 분광법에 의한 기기분석법에서 흡광도는 매질을 통과하는 길이와 용액의 농도에 비례한다는 법칙은?

- ① Beer의 법칙 ② Debye-Hükel의 법칙
- ③ Kirchhoff의 법칙 ④ Charles의 법칙

90. 입력과 출력이 그림과 같을 때 제어동작은?



- ① 비례동작 ② 미분동작
- ③ 적분동작 ④ 비례적분동작

91. 미리 정해 놓은 순서에 따라서 단계별로 진행시키는 제어방식에 해당하는 것은?

- ① 수동 제어(Manual control)
- ② 프로그램 제어(Program control)
- ③ 시퀀스 제어(Sequence control)
- ④ 피드백 제어(Feedback control)

92. 다음 온도계 중 구조상 자동제어에 사용하기에 부적당한 온도계는?

- ① 백금저항 온도계
- ② 서미스터(Thermister)저항 온도계
- ③ 크로멜-알루멜 열전대 온도계
- ④ 베크만 온도계

93. 자동조절계의 비례적분동작에서 적분시간에 대한 설명으로 가장 적당한 것은?

- ① P동작에 의한 조작신호의 변화가 I 동작만으로 일어나는데 필요한 시간
- ② P동작에 의한 조작신호가 PI동작만으로 일어나는데 필요한 시간
- ③ I동작에 의한 조작신호의 변화가 PI동작만으로 일어나는데 필요한 시간
- ④ I동작에 의한 조작신호의 변화가 P동작만으로 일어나는데 필요한 시간

94. 다음 압력계 중 압력측정범위가 가장 큰 것은?

- ① U자형 압력계 ② 링밸런스식 압력계
- ③ 부르돈관 압력계 ④ 분동식 압력계

95. 상대습도가 30%이고, 압력과 온도가 각각 1.1bar, 75℃인 습공기가 100m³/h로 공정에 유입될 때 물습도 (mol H₂O/mol Dry Air)는? (단, 75℃에서 포화수증기압은 289mm Hg이다.)

- ① 0.017 ② 0.117
- ③ 0.129 ④ 0.317

96. 다음 중 HCN에 대하여 검지할 수 있는 시험지는?

- ① KI-전분지 ② 연당지
- ③ 염화제1구리착염지 ④ 초산벤젠지

97. 가스보일러의 배기가스를 오르자트 분석기를 이용하여 시료 50mL를 채취하였더니 흡수 피펫을 통과한 후 남은 시료 부피는 각각 CO₂ 40mL, O₂ 20mL, CO 17mL이었다. 이 가스 중 N₂의 조성은?

- ① 30% ② 34%
- ③ 64% ④ 70%

98. 막식가스미터에서 패킹 재료의 열화가 주된 원인이 되는 가스미터의 고장은?

- ① 내부 누출 ② 감도 불량
- ③ 기차 불량 ④ 부동

99. 부유 피스톤형 압력계에 있어서 실린더 직경 2cm, 피스톤 무게합계가 20kg일 때 이 압력계에 접속된 부르돈관 압력계의 읽음이 7kg/cm²를 나타내었다. 이 부르돈관 압력계의 오차는 약 몇 %인가?

- ① 0.5% ② 1%
- ③ 5% ④ 10%

100. 오리피스 유량계의 적용 원리는?

- ① 부력의 법칙 ② 토리첼리의 법칙
- ③ 베르누이 법칙 ④ Gibbs의 법칙

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