

1과목 : 가스유체역학

- 유량 또는 유속을 측정하는 장치가 아닌 것은?
 - 벤투리미터(venturi meter)
 - 피크노미터(pycnometer)
 - 로우터미터(rotameter)
 - 아네모미터(anemometer)
- 유동장 내의 속도(u)와 압력(p)의 시간 변화율을 각각 $(\partial u)/(\partial t) = A$, $(\partial p)/(\partial t) = B$ 라고 할 때 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

ㄱ. 실제유체(real fluid)의 비정상유동(unsteady flow)에서는 $A \neq 0$, $B \neq 0$ 이다.
 ㄴ. 이상유체(ideal fluid)의 비정상유동(unsteady flow)에서는 $A = 0$ 이다.
 ㄷ. 정상유동(steady flow)에서는 모든 유체에 대해 $A = 0$ 이다.

- ㄱ, ㄴ
 - ㄱ, ㄷ
 - ㄴ, ㄷ
 - ㄱ, ㄴ, ㄷ
- 2차원 비압축성 유동의 연속방정식을 만족하지 않는 속도 벡터(V)는? (단, i와 j는 각각 직각좌표계에서 x, y 방향의 단위 벡터를 나타낸다.)
 - $V = (16y - 14x)i + (14y - 9x)j$
 - $V = 6xi - 6yj$
 - $V = (4x^2 + y^2)i + (-8xy)j$
 - $V = (6xy^2 + y^2)i + (4xy + 5x)j$
- 뉴턴의 점성법칙을 옳게 나타낸 것은? (단, 전단응력은 τ , 유체속도는 u, 점성계수는 μ , 벽면으로부터의 거리는 y로 나타낸다.)
 - $\tau = (1/\mu) \cdot (dy/du)$
 - $\tau = \mu \cdot (du/dy)$
 - $\tau = (1/\mu) \cdot (du/dy)$
 - $\tau = \mu \cdot (dy/du)$
- 30°C인 공기 중에서의 음속은 몇 m/s인가? (단, 비열비는 1.4이고 기체상수는 287J/kg·K이다.)
 - 216
 - 241
 - 307
 - 349
- 마찰계수와 마찰저항에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 관마찰계수는 레이놀즈수와 상대조도의 함수로 나타낸다.
 - 평판상의 층류흐름에서 점성에 의한 마찰계수는 레이놀즈수의 제곱근에 비례한다.
 - 원관에서의 층류운동에서 마찰 저항은 유체의 점성계수에 비례한다.
 - 원관에서의 완전 난류운동에서 마찰저항은 평균유속의 제곱에 비례한다.
- 지름이 0.12m의 관에 유체가 흐르고 있다. 임계레이놀즈수가 2100이고, 이에 대응하는 임계유속이 0.27m/s이다. 이 유체의 동점성 계수는 약 몇 cm^2/s 인가?
 - 0.154
 - 0.254
 - 0.354
 - 0.454

- 유체 운동에서 등엔트로피 과정이란?
 - 가역등온 과정이다.
 - 가역단열 과정이다.
 - 마찰이 없는 비가역적 과정이다.
 - 수축과 확대 과정이다.
- 압축성 이상기체(compressible ideal gas)의 운동을 지배하는 기본 방정식이 아닌 것은?
 - 에너지방정식
 - 연속방정식
 - 차원방정식
 - 운동량방정식
- 물을 10ton/h의 속도로 높이 5m의 탱크에 같은 굵기의 관을 써서 수송하려고 한다. 유체의 수도손실(head loss)을 무시하고 펌프의 효율을 100%로 하면소요동력(마력수, PS)은?
 - 0.1
 - 0.185
 - 0.317
 - 0.5
- 밀도가 $\rho kg/m^3$ 인 액체가 수평의 축소관을 흐르고 있다. 2지점에서 단면적은 각각 $A_1, A_2[m^2]$ 이고, 그 지점에서 압력은 각각 $P_1, P_2[N/m^2]$ 이며 속도는 $V_1, V_2[m/s]$ 일 때 마찰손실이 없다면 압력차($P_1 - P_2$)는 얼마인가?
 - $\rho V_1^2 [(A_1/A_2)^2 - 1]/2$
 - $\rho V_2^2 [(A_1/A_2)^2 - 1]/2$
 - $\rho V_2^2 [(A_2/A_1)^2 - 1]/2$
 - $\rho V_1^2 [(A_2/A_1)^2 - 1]$
- 질량보존의 법칙을 유체유동에 적용한 방정식은?
 - 오일러 방정식
 - 달시 방정식
 - 운동량 방정식
 - 연속 방정식
- 평행한 두 판 사이를 층류로 흐르는 뉴턴 유체의 유속과 전단응력 분포를 가장 옳게 나타낸 것은? (단, u는 유속, τ 는 전단응력이다.)
 -
 -
 -
 -

- 수직 충격파가 발생하였을 때의 변화는?
 - 압력과 마하수가 증가한다.
 - 압력은 증가하고 마하수는 감소한다.
 - 압력은 감소하고 마하수는 증가한다.
 - 압력과 마하수가 감소한다.
- 단면적 $0.5m^2$ 의 원관 내를 유속 4m/s, 압력 2kgf/cm²로 물이 흐르고 있다. 이 유체의 전수두는? (단, 위치수두는 무시하고 물의 비중량은 1000kgf/m³이다.)
 - 10.5m
 - 15.4m
 - 20.8m
 - 25.4m
- 유체 수송 시 두손실 계산에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 층류영역에서는 Hagen-Poiseuille 식을 사용한다.
 - 관부속품에 대하여는 이에 상당하는 직관의 길이를 사용한다.

때 이 과정 동안의 일량은 약 몇 kJ인가?

- ① -447 ② -547
- ③ -647 ④ -667

32. 대기압에서 1.5m³의 용적을 가진 기체를 동일 온도에서 용적 40L의 용기에 충전한다면 압력은 얼마가 되는가? (단, 대기압은 1atm으로 한다.)

- ① 35.5atm ② 37.5atm
- ③ 39.5atm ④ 41.5atm

33. 무게 조성으로 프로판 66%, 탄소 24%인 어떤 연료 100g을 완전연소하는데 필요한 이론산소량은 약 몇 g인가? (단 C, O, H의 원자량은 각각 12, 16, 1이다.)

- ① 256 ② 288
- ③ 304 ④ 320

34. 석탄을 분석한 결과 휘발분이 35.6%, 회분이 23.2%, 수분이 2.4%일 때 이 석탄의 연료비는?

- ① 1.03% ② 1.06%
- ③ 1.09% ④ 1.14%

35. 가연성기체를 공기와 같은 조연성기체 중에 분출시켜 연소시키므로 불완전연소에 의한 그을음을 형성하기 쉬운 기체의 연소 형태는?

- ① 혼합연소(混合燃燒) ② 예혼합연소(豫混合燃燒)
- ③ 혼기연소(混氣燃燒) ④ 확산연소(擴散燃燒)

36. 난류 예혼합화염과 층류 예혼합화염에 대한 특징을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 난류 예혼합화염의 연소속도는 층류 예혼합화염의 수배 내지 수십배에 달한다.
- ② 난류 예혼합화염의 두께는 수 밀리미터에서 수십 밀리미터에 달하는 경우가 있다.
- ③ 난류 예혼합화염은 층류 예혼합화염에 비하여 화염의 휘도가 낮다.
- ④ 난류 예혼합화염의 경우 그 배후에 다량의 미연소분이 잔존한다.

37. 다음 열역학 제 2법칙에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 열은 스스로 저열원에서 고열원으로 이동할 수 없다.
- ② 일은 열로 만들 수 있고, 만들어진 일은 전량 일로 바꿀 수 있다.
- ③ 제 2종 영구기관을 만드는 것은 불가능하다.
- ④ 전체 우주의 엔트로피는 감소하는 법이 없다.

38. 다음 [보기]에서 설명하는 가스폭발 위험성 평가 기법은?

- 사상의 안전도를 사용하여 시스템의 안전도를 나타내는 모델이다.
 - 귀납적이기는 하나 정량적분석기법이다.
 - 재해의 확대요인의 분석에 적합하다.

- ① FHA(Fault Hazard Analysis)
- ② JSA(Job Safety Analysis)
- ③ EVP(Extreme Value Projection)
- ④ ETA(Event Tree Analysis)

39. 액화천연가스 인수기지에 대하여 위험성평가를 하려고 할 때 절차로 옳은 것은?

- ① 위험의 인지 → 사고발생 빈도분석 → 사고피해 영향분석 → 위험의 해석 및 판단
- ② 위험의 인지 → 위험의 해석 및 판단 → 사고발생빈도분석 → 사고피해 영향분석
- ③ 위험의 해석 및 판단 → 사고발생 빈도분석 → 사고피해 영향분석 → 위험의 인지
- ④ 사고발생 빈도분석 → 사고피해 영향분석 → 위험의 인지 → 위험의 해석 및 판단

40. 내압방폭구조로 전기기기를 설계할 때 가장 중요하게 고려해야 할 것은?

- ① 가연성가스의 최소점화에너지
- ② 가연성가스의 안전간극
- ③ 가연성가스의 연소열
- ④ 가연성가스의 발화열

3과목 : 가스설비

41. 2단 감압방식 조정기의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 장치가 복잡하고 조작이 어렵다.
- ② 재액화가 발생할 우려가 있다.
- ③ 공급 압력이 안정하다.
- ④ 배관의 지름이 커야 한다.

42. 수소에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 상온에서 강제 중의 탄소와 반응하여 수소취성을 일으킨다.
- ② 염소와의 혼합 기체에 일광을 쬐면 폭발한다.
- ③ 암모니아 합성의 원료가스이다.
- ④ 열전달율이 크고 열에 대하여 안정하다.

43. LNG의 용도 중 한냉을 이용하는 방법이 아닌 것은?

- ① 액화산소, 액화질소의 제조 ② 메탄올, 암모니아 제조
- ③ 저온 분쇄 ④ 해수 담수화

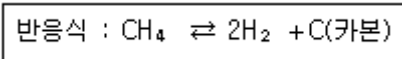
44. 임펠러의 바깥 둘레에 가이드베인이 없는 펌프로서 토출량이 커서 대용량의 경우에 주로 사용되는 펌프는?

- ① 플러저 펌프 ② 터빈펌프
- ③ 베인펌프 ④ 볼류트 펌프

45. 가스 공급설비 설치를 위하여 지반조사 시 최대 토크 또는 모멘트를 구하기 위한 시험은?

- ① 표준관입시험 ② 표준허용시험
- ③ 배인(vane)시험 ④ 토질시험

46. 다음 반응과 같은 접촉분해 공정 중에서 카본생성을 억제하는 방법으로 옳은 것은?



- ① 반응온도를 낮게, 압력을 높게
- ② 반응온도를 높게, 압력을 낮게
- ③ 반응온도를 높게, 압력을 높게

- ④ 반응온도를 낮게, 압력을 낮게
- 47. 기포펌프로서 유량이 0.4m³/min인 물을 흡수면보다 50m 높은 곳으로 양수하여, 공기량 2.1m³/min, 압축기의 소요동력이 15PS 소요되었다고 할 때 기포 펌프의 효율은 약 몇 %인가?
① 19.6 ② 25.0
③ 29.6 ④ 35.0
- 48. 배관용 조인트(joint)의 분류 방법 중 용접, 납땜 등에 의한 것으로서 가스의 누출에 대한 안전도가 높으며 버트 용접조인트와 소켓 용접조인트로 구분되는 조인트 방법은?
① 분해조인트 ② 영구조인트
③ 신축조인트 ④ 다방(多方)조인트
- 49. 다음 중 수소를 얻을 수 없는 반응은?
① Al + NaOH + H₂O ② Hg + HCl
③ Na + H₂O ④ Zn + H₂SO₄
- 50. 액화석유가스 용기충전시설에서 기체에 의한 가스 설비의 내압시험압력은?
① 상용압력의 0.75배 이상 ② 상용압력의 1.0배 이상
③ 상용압력의 1.25배 이상 ④ 상용압력의 1.5배 이상
- 51. 가스 연소 시 역화(Flash back)의 원인이 아닌 것은?
① 가스 공급량이 지나치게 과다할 때
② 가스 공급 압력이 지나치게 낮을 때
③ 버너가 과열되었을 때
④ 콕크가 충분히 열리지 않은 경우
- 52. 다음 중 터보식 펌프에 해당되지 않는 것은?
① 원심펌프 ② 사류펌프
③ 왕복펌프 ④ 축류펌프
- 53. 특정설비 재검사대상으로 맞는 것은?
① 역화방지장치
② 차량에 고정된 탱크
③ 자동차용 가스 자동주입기
④ 특정고압가스용 실린더 캐비닛
- 54. 나프타를 접촉분해법에서 개질온도 705℃의 조건에서 개질 압력을 1기압보다 높일 때의 가스의 조성변화는?
① 가스의 조성은 H₂와 CO가 증가하고 CH₄와 CO₂가 감소한다.
② 가스의 조성은 H₂와 CO가 감소하고 CH₄와 CO₂가 증가한다.
③ 가스의 조성은 H₂와 CO₂가 증가하고 CH₄와 CO가 증가한다.
④ 가스의 조성은 CH₄와 CO가 증가하고 H₂와 CO₂가 감소한다.
- 55. 다음 금속재료에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 강에 P(인)의 함유량이 많으면 신율, 충격치는 저하된다.
② 18% Cr, 8% Ni을 함유한 강을 18-8스테인리스강이라 한다.
③ 금속가공 중에 생긴 잔류응력 제거에는 열처리를 한다.

- ④ 구리와 주석이 합금은 황동이고, 구리와 아연의 합금은 청동이다.
- 56. 탱크로리에서 저장탱크로 LP가스를 이입할 때의 방법이 아닌 것은?
① 비중차에 의한 방법
② 탱크의 자체 압력에 의한 방법
③ 액송 펌프에 의한 방법
④ 압축기에 의한 방법
- 57. 원심압축기의 특징이 아닌 것은?
① 용량조정이 어렵다. ② 윤활유가 불필요하다.
③ 설치면적이 적다. ④ 압축이 단속적이다.
- 58. 터보형 압축기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 연속 토출로 액동현상이 적다.
② 설치면적이 크고, 효율이 높다.
③ 운전 중 서징현상에 주의해야 한다.
④ 윤활유가 필요 없어 기체에 기름의 혼입이 적다.
- 59. 내경이 492.2mm이고 외경이 508.0mm인 배관을 맞대기 용접하는 경우 평행한 용접이음매의 간격은 얼마로 하여야 하는가?
① 75mm ② 95mm
③ 115mm ④ 135mm
- 60. 가스와 공기의 열전도도가 다른 특성을 이용하는 가스 검지기?
① 서머스태트식 가스검지기 ② 적외선식 가스검지기
③ 수소염 이온화식 가스검지기 ④ 접촉연소식 가스검지기

4과목 : 가스안전관리

- 61. 고압가스용 이음매 없는 용기에서 부식도장을 실시하기 전에 도장효과를 향상시키기 위한 전처리방법이 아닌 것은?
① 산세척 ② 쇼트브라스팅
③ 마블링 ④ 에칭프라이머
- 62. 액화석유가스에 첨가하는 냄새가 나는 물질의 측정방법이 아닌 것은?
① 오더미터법 ② 엷지법
③ 주사기법 ④ 냄새주머니법
- 63. 니켈(Ni) 금속을 포함하고 있는 촉매를 사용하는 공정에서 주로 발생할 수 있는 맹독성 가스는?
① 산화니켈(Nio) ② 니켈카르보닐[Ni(CO)₄]
③ 니켈클로라이드(NiCl₂) ④ 니켈염
- 64. 탱크 내 작업을 하기 위하여 탱크 내 가스 치환, 세정, 환기 등을 실시하고 다음과 같은 결과를 얻었다. 이때 탱크 내에 들어가 작업하여도 되는 경우는?
① 암모니아 : 1.0%, 공기 : 99.0%
② 산소 : 80.0%, 질소 : 20.0%
③ 프로판 : 0.1%, 공기 : 99.9%
④ 질소 : 85.0%, 산소 : 15.0%

65. 용기 각인 시 내압시험압력의 기호와 단위를 옳게 표시한 것은?
 ① 기호 : TP, 단위 : MPa ② 기호 : TP, 단위 : kg
 ③ 기호 : FP, 단위 : MPa ④ 기호 : FP, 단위 : kg
66. 저장탱크에 의한 액화석유가스사용시설에서 지반조사의 기준에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 저장 및 가스설비에 대하여 제 1차 지반조사를 한다.
 ② 제1차 지반조사방법은 드릴링을 실시하는 것을 원칙으로 한다.
 ③ 지반조사 위치는 저장설비 외면으로부터 10m 이내에서 2곳 이상 실시한다.
 ④ 표준 관입시험은 표준 관입시험 방법에 따라 N 값을 구한다.
67. 일반도시가스공급시설에 설치된 압력조정기는 매 6개월에 1회 이상 안전점검을 실시한다. 압력조정기의 점검기준으로 틀린 것은?
 ① 입구압력을 측정하고 입구압력이 명판에 표시된 입구압력 범위 이내인지 여부
 ② 격납상자 내부에 설치된 압력조정기는 격납상자의 견고한 고정 여부
 ③ 조정기의 몸체와 연결부의 가스누출 유무
 ④ 필터 또는 스트레이너의 청소 및 손상 유무
68. 압축천연가스충전시설의 고정식자동차충전소 시설기준 중 안전거리에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 처리설비·압축가스설비 및 충전설비는 사업소경계까지 20m 이상의 안전거리를 유지한다.
 ② 저장설비·처리설비·압축가스설비 및 충전설비는 인화성 물질 또는 가연성물질의 저장소로부터 8m 이상의 거리를 유지한다.
 ③ 충전설비는 도로경계까지 10m 이상의 거리를 유지한다.
 ④ 저장설비 압축가스설비 및 충전설비는 철도까지 20m 이상의 거리를 유지한다.
69. 다음 각 가스의 특징에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① 염소 자체는 폭발성이나 인화성이 없다.
 ② 일산화탄소는 산화성이 강하다.
 ③ 황화수소는 갈색의 무취 기체이다.
 ④ 암모니아 가스는 갈색을 띤다.
70. 흡수식 냉동설비는 발생기를 가열하는 1시간의 입열량이 몇 kcal인 것을 1일의 냉동능력 1ton 으로 보는가?
 ① 3400 ② 5540
 ③ 6640 ④ 7200
71. 독성가스를 용기를 이용하여 운반 시 비치하여야 하는 적색기의 규격으로 옳은 것은?
 ① 빨강색포로 한번의 길이가 30cm 이상의 정방향으로 하고 길이가 1.2m 이상의 깃대일 것
 ② 빨강색포로 한번의 길이가 30cm 이상의 정방향으로 하고 길이가 1.5m 이상의 깃대일 것
 ③ 빨강색포로 한번의 길이가 40cm 이상의 정방향으로 하고 길이가 1.2m 이상의 깃대일 것
 ④ 빨강색포로 한번의 길이가 40cm 이상의 정방향으로 하고 길이가 1.5m 이상의 깃대일 것

72. 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 수평거리는 얼마 이상 이격하여야 하는가?
 ① 20cm ② 30cm
 ③ 40cm ④ 50cm
73. 고압가스안전관리법상 전문교육의 교육대상자가 아닌 자는?
 ① 안전관리원
 ② 특정고압가스사용신고시설의 안전관리책임자
 ③ 운반차량운전자
 ④ 검사기관의 기술인력
74. 프로판가스의 충전용 용기로 주로 사용되는 것은?
 ① 리벳용기 ② 주철용기
 ③ 이음새 없는 용기 ④ 용접용기
75. 내용적 40L의 고압용기에 0℃, 100기압의 산소가 충전되어 있다. 이 가스 4kg 을 사용하였다면 전압력은 약 몇 기압이 되겠는가?
 ① 20 ② 30
 ③ 40 ④ 50
76. 가연성가스의 검지경보장치 중 전기설비를 방폭구조로 하지 않아도 되는 가연성가스는?
 ① 아세틸렌 ② 프로판
 ③ 브롬화메탄 ④ 에틸에테르
77. 안전밸브에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 스프링식, 가용전식, 파열판식, 중추식이 있다.
 ② 가연성가스 저장탱크에는 부압파괴 방지장치인 진공 안전밸브를 설치한다.
 ③ 작동압력은 내압시험압력의 10분의 8 이하로 한다.
 ④ 랩처 디스크는 장치 내부의 온도가 비이상적으로 상승할 경우에 대비해 사용된다.
78. 용기 및 특정설비의 재검사에 대한 기준으로 옳은 것은?
 ① 15년 미만의 차량에 고정된 탱크는 5년마다 검사를 받아야 한다.
 ② 저장탱크를 다른 장소로 이동하여 설치한 때에는 3년 후에 재검사를 받아야 한다.
 ③ 15년 미만의 내용적이 10L인 용접용기는 5년마다 검사를 받아야 한다.
 ④ 저장탱크가 없는 곳에 설치된 기화장치는 2년마다 재검사를 받아야 한다.
79. 저장탱크에 액화석유가스를 충전하려면 가스의 용량이 상용의 온도에서 저장탱크 내용적의 몇 %를 넘지 않아야 하는가?
 ① 85 ② 90
 ③ 95 ④ 98
80. 용기에 의한 액화석유가스사용시설 중 사이폰 용기 설치의 기준에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 안전밸브가 설치되어 있는 시설에만 사용한다.

- ② 연소장치가 설치되어 있는 시설에만 사용한다.
- ③ 역류방지밸브가 설치되어 있는 시설에만 사용한다.
- ④ 기화장치가 설치되어 있는 시설에만 사용한다.

5과목 : 가스계측기기

81. 차압식 유량계에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 베르누이 정리를 이용하여 유량을 측정한다.
 ② 오리피스식은 편식오리피스와 복식오리피스가 있다.
 ③ 고속유체의 유속측정에는 플로노즐식이 이용된다.
 ④ 벤투리식은 제작비가 비싸고 교환이 어려운 단점이 있다.
82. 다음 중 되먹임제어와 관계가 없는 것은?
 ① 디지털제어 ② 정량적제어
 ③ 페루프제어 ④ 비교제어
83. 국제단위계(SI 단위계)(The International System of Unit)의 기본단위가 아닌 것은?
 ① 길이[m] ② 압력[Pa]
 ③ 시간[s] ④ 광도[cd]
84. 비중이 0.9인 액체가 지름 5cm인 수평관 속을 매 초 0.2m³의 유량으로 흐를 때 레이놀즈 수는 얼마인가? (단, 액체의 점성계수 $\mu = 5 \times 10^{-3} \text{kgf}\cdot\text{s}/\text{m}^2$ 이다.)
 ① 8.73×10^4 ② 9.35×10^4
 ③ 1.02×10^5 ④ 9.18×10^5
85. 다음 [보기]의 가스미터 중 실측식으로만 짝지어진 것은?

| | |
|-------|----------|
| ㉠ 델타형 | ㉡ 오리피스미터 |
| ㉢ 습식 | ㉣ 루트식 |
| ㉤ 터빈식 | ㉦ 다이아프램식 |

 ① ㉢, ㉤, ㉦ ② ㉠, ㉣, ㉦
 ③ ㉢, ㉣, ㉦ ④ ㉠, ㉡, ㉤
86. 시험지에 의한 가스검지법 중 시험지별 검지가스가 바르지 않게 연결된 것은?
 ① KI전분지 - NO₂ ② 염화제일동 착염지 - C₂H₂
 ③ 염화파라듐지 - CO ④ 연당지 - HCN
87. 헴펠식 가스분석법의 흡수법에 의하여 정량분석이 되지 않는 것은?
 ① 수소 ② 산소
 ③ 이산화탄소 ④ 중탄화수소
88. 관성이 있는 측정기의 지나침(over shooting)과 공명현상을 방지하기 위해 취하는 행동은 무엇인가?
 ① 제동(damping)
 ② 감시경보(process monitor)
 ③ 동작평형(motion balance)
 ④ 되먹임(feedback)
89. 부르동관 압력계에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 탄성식 압력계이다.

- ② 암모니아용 압력계에는 Cu 및 Cu 합금의 사용을 금한다.
 ③ 저압용 부르동관의 재질은 니켈강을 사용한다.
 ④ 부르동관의 선단은 압력이 상승하면 팽창하고, 낮아지면 수축한다.
90. 발열량이 11000kcal/m³이고 가스비중이 0.87인 도시 가스의 웨베지수는?
 ① 9579 ② 11793
 ③ 12644 ④ 13000
91. 가스소비량이 1.3kg/h인 가스연소기로 13℃의 물 300L를 43℃로 상승시키는데 필요한 시간은? (단, 가스의 발열량은 12000kcal/kg이며 보일러의 열효율은 65%이다.)
 ① 23분 ② 33분
 ③ 43분 ④ 53분
92. 어떤 기체를 가스크로마토그래피로 분석하였더니 지속유량(Retention Volume)이 3mL이고, 지속시간(Retention Time)이 6min 이 되었다면 운반기체의 유속(mL/min)은?
 ① 0.5 ② 2.0
 ③ 5.0 ④ 18
93. 대류에 의한 열전달에 있어서의 경막계수를 결정하기 위한 무차원 함수로 관성력과 점성력의 비로 표시되는 것은?
 ① Nussel수 ② Reynolds수
 ③ Prandtl수 ④ Euler수
94. 섭씨온도 25℃는 몇 °R인가?
 ① 77 ② 298
 ③ 485 ④ 537
95. 연소가스 중 CO와 H₂의 분석에 사용되는 가스분석계는?
 ① 탄산가스계 ② 질소가스계
 ③ 미연소가스계 ④ 수소가스계
96. 자동조절계의 제어동작에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 비례동작에 의한 조작신호의 변화를 적분동작만으로 일어나는데 필요한 시간을 적분시간이라고 한다.
 ② 조작신호가 동작신호의 미분값에 비례하는 것을 레이트동작(rate action)이라고 한다.
 ③ 매분 당 미분동작에 의한 변화를 비례동작에 의한 변화로 나눈 값을 리셋률이라고 한다.
 ④ 미분동작에 의한 조작신호의 변화가 비례동작에 의한 변화와 같아질 때까지의 시간을 미분시간이라고 한다.
97. 미리 알고 있는 양과 측정량을 평형시켜 알고 있는 양의 크기로부터 측정량을 알아내는 측정 방법은?
 ① 편위법 ② 영위법
 ③ 치환법 ④ 보상법
98. 전자유량계의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 압력손실이 전혀 없다.
 ② 적절한 라이닝 재질을 선정하면 슬러리나 부식성액체의 측정이 용이하다.
 ③ 응답이 매우 빠르다.
 ④ 기체, 기름 등 도전성이 없는 유체의 측정에 적합하다.

99. 계측기기 구비조건으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 정확도가 있고, 견고하고 신뢰할 수 있어야 한다.
 ② 구조가 단순하고, 취급이 용이하여야 한다.
 ③ 연속적이고 원격지시 기록이 가능하여야 한다.
 ④ 구성은 전자화되고, 기능은 자동화 되어야 한다.
100. 다음 중 SO₂, H₂O, CO₂에 응답하지 않는 특징을 가지는 검출기는?
 ① 열전도검출기(TCD) ② 염광광도검출기(FPD)
 ③ 수소불꽃이온검출기(FID) ④ 전자포획검출기(ECD)

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