

1과목 : 가스유체역학

1. 단수가 Z인 다단펌프의 비속도는 다음 중 어느 것에 비례하는가?

- ① Z0.33                      ② Z0.75
- ③ Z1.25                      ④ Z1.33

2. 비압축성 유체의 유량을 일정하게 하고, 관지름을 2배로 하면 유속은 어떻게 되는가? (단, 기타 손실은 무시한다.)

- ① 1/2로 느려진다.            ② 1/4로 느려진다.
- ③ 2배로 빨라진다.           ④ 4배로 빨라진다.

3. 유체수송장치의 캐비테이션 방지 대책으로 옳은 것은?

- ① 펌프의 설치위치를 높인다.
- ② 펌프의 회전수를 크게 한다.
- ③ 흡입관 지름을 크게 한다.
- ④ 양 흡입을 단 흡입으로 바꾼다.

4. 등엔트로피 과정은 어떤 과정이라 말 할 수 있나?

- ① 비가역 등온과정            ② 마찰이 있는 가역과정
- ③ 가역 단열 과정            ④ 비가역적 팽창과정

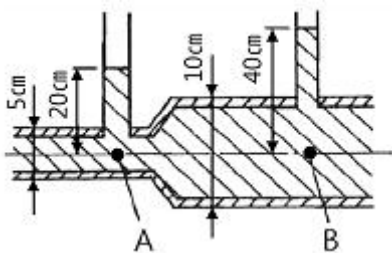
5. 모세관 현상에서 액체의 상승높이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액체의 밀도에 반비례한다.
- ② 모세관의 지름에 비례한다.
- ③ 표면장력에 비례한다.
- ④ 접촉각에 의존한다.

6. 원관에서의 레이놀즈 수(Re)에 관련된 변수가 아닌 것은?

- ① 직경                          ② 밀도
- ③ 점성계수                    ④ 체적

7. 다음 그림에서와 같이 관속으로 물이 흐르고 있다. A점과 B점에서의 유속은 몇 m/s인가?



- ①  $u_A = 2.045, u_B = 1.022$     ②  $u_A = 2.045, u_B = 0.511$
- ③  $u_A = 7.919, u_B = 1.980$     ④  $u_A = 3.960, u_B = 1.980$

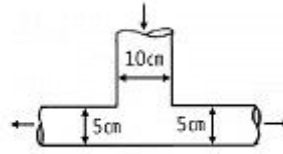
8. 대기의 온도가 일정하다고 가정하고 공중에 높이 떠 있는 고무풍선이 차지하는 부피(a)와 그 풍선이 땅에 내렸을 때의 부피 (b)를 옳게 비교한 것은?

- ① a는 b보다 크다.            ② a와 b는 같다.
- ③ a는 b보다 작다.            ④ 비교할 수 없다.

9. 어떤 유체 흐름계를 Buckingham pi 정리에 의하여 차원 해석을 하고자 한다. 계를 구성하는 변수가 7개이고, 이들 변수에 포함된 기본차원이 3개일 때, 몇 개의 독립적인 무차원수가 얻어지는가?

- ① 2                              ② 4
- ③ 6                              ④ 10

10. 내경이 10cm인 관속을 40cm/s의 평균속도로 흐르던 물이 그림과 같이 내경이 5cm인 가지관으로 갈라져 흐를 때, 이 가지관에서의 평균유속은 약 몇 cm/s인가?



- ① 20                              ② 40
- ③ 80                              ④ 160

11. 다음 중 옳은 것을 모두 고르면?

㉠ 가스의 비체적은 단위 질량당 체적을 뜻한다.  
 ㉡ 가스의 밀도는 단위 체적당 질량이다.

- ① ㉠                              ② ㉡
- ③ ㉠, ㉡                        ④ 모두 틀림

12. 미사일이 공기 중에서 시속 1260km로 날고 있을 때의 마하수는 약 얼마인가? (단, 공기의 기상수 R은 287J/kg·K, 비열비는 1.4 이며, 공기의 온도는 25°C이다.)

- ① 0.83                          ② 0.92
- ③ 1.01                          ④ 1.25

13. 길이 500m, 내경 50cm인 파이프 속을 물이 흐를 경우 마찰손실 수두가 10m라면 유속은 얼마인가?(단, 마찰손실계수  $\lambda = 0.02$ 이다.)

- ① 3.13m/s                        ② 4.15m/s
- ③ 5.26m/s                        ④ 6.21m/s

14. 압력 P, 마하수 M, 엔트로피가 S일 때, 수직충격파가 발생한다면 P, M, S는 어떻게 변화하는가?

- ① M, P는 증가하고 S는 일정
- ② M 은 감소하고 P, S는 증가
- ③ P, M, S 모두 증가
- ④ P, M, S 모두 감소

15. 물이 평균속도 4.5m/s로 안지름 100mm인 관을 흐르고 있다. 이 관의 길이 20m에서 손실된 헤드를 실험적으로 측정하였더니 4.8m이었다. 관 마찰계수는?

- ① 0.0116                        ② 0.0232
- ③ 0.0464                        ④ 0.2280

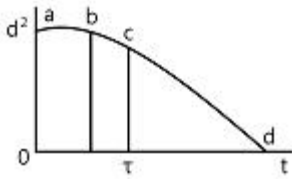
16. 정체온도  $T_s$ , 임계온도  $T_c$ , 비열비를 k라 하면 이들의 관계를 옳게 나타낸 것은?

- ①  $\frac{T_c}{T_s} = \left(\frac{2}{k-1}\right)^{k-1}$             ②  $\frac{T_c}{T_s} = \left(\frac{1}{k-1}\right)^{k-1}$
- ③  $\frac{T_c}{T_s} = \frac{2}{k+1}$                       ④  $\frac{T_c}{T_s} = \frac{1}{k-1}$

17. 그림은 회전수가 일정할 경우의 펌프의 특성곡선이다. 효율 곡선은 어느 것인가?



35. 다음 그림은 액체 연료의 연소시간(t)의 변화에 따른 유적 직경(d)의 거동을 나타낸 것이다. 착화 지연시간으로 유적의 온도가 상승하여 열팽창을 일으키므로 직경이 다소 증가하지만 증발이 시작되면 감소하는 것은?



- ① a - b                      ② b - c
- ③ c - d                      ④ d

36. 예혼합연소의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 역화의 위험성이 없다.
- ② 로(爐)의 체적이 커야 한다.
- ③ 연소실부하율을 높게 얻을 수 있다.
- ④ 화염대에 해당하는 두께는 10~100mm 정도로 두껍다.

37. 고체연료의 연소과정 중 화염이동속도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 발열량이 낮을수록 화염이동속도는 커진다.
- ② 석탄화도가 높을수록 화염이동속도는 커진다.
- ③ 입자직경이 작을수록 화염이동속도는 커진다.
- ④ 1차 공기온도가 높을수록 화염이동속도는 작아진다.

38. 20kW의 어떤 디젤 기관에서 마찰손실이 출력의 15%일 때 손실에 의해 발생하는 열량은 약 몇 kJ/s인가?

- ① 3                              ② 4
- ③ 6                              ④ 7

39. 30kg 중유의 고위 발열량이 90000kcal일 때 저위 발열량은 약 몇 kcal/kg인가?(단, C : 30%, H : 10%, 수분 : 2%이다.)

- ① 1552                         ② 2448
- ③ 3552                         ④ 4944

40. 에너지 방출속도(energy release rate)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 화재와 관련하여 가장 중요한 값이다.
- ② 다른 요소와 비교할 때 간접적으로 화재의 크기와 손상 가능성을 나타낸다.
- ③ 화염높이와 밀접한 관계가 있다.
- ④ 화재 주위의 복사열유속과 직접 관련된다.

**3과목 : 가스설비**

41. LPG집단 공급시설에서 액화석유가스 저장탱크의 저장능력 계산 시 기준이 되는 것은?

- ① 0℃에서의 액비중을 기준으로 계산
- ② 20℃에서의 액비중을 기준으로 계산
- ③ 40℃에서의 액비중을 기준으로 계산
- ④ 상용온도에서의 액비중을 기준으로 계산

42. 일정압력 이하로 내려가면 가스 분출이 정지되는 구조의 안전밸브는?

- ① 스프링식                    ② 파열식
- ③ 가용전식                    ④ 박판식

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

- ① 입구 쪽 시험압력은 2MPa 이상으로 한다.
- ② 출구 쪽 시험압력은 0.2MPa 이상으로 한다.
- ③ 2단 감압식 2차용조정기의 경우 에는 입구 쪽 시험압력을 0.8MPa 이상으로 한다.
- ④ 2단 감압식 2차용조정기 및 자동질체식분리형조정기의 경우에는 출구 쪽 시험압력을 0.8MPa 이상으로 한다.

44. 가스배관에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① SDR21 이하의 PE배관은 0.25MPa 이상 0.4MPa 미만의 압력에 사용할 수 있다.
- ② 배관의 규격 중 관의 두께는 스케줄 번호로 표시하는데 스케줄수 40은 살두께가 두꺼운 관을 말하고, 160 이상은 살두께가 가는 관을 나타낸다.
- ③ 강관에 내재하는 수축공, 국부적으로 집합한 기포나 편식 등의 개재물이 압착되지 않고 총상의 균열로 남아 있어 강에 영향을 주는 현상을 라미네이션이라 한다.
- ④ 재료가 일정온도 이하의 저온에서 하중을 변화시키지 않아도 시간의 경과함에 따라 변형이 일어나고 끝내 파탄에 이르는 것을 크리프 현상이라 하고 한계온도는 -20℃ 이하이다.

45. 고압식 액체산소 분리공정 순서로 옳은 것은?

- ㉠ 공기압축기(유분리기)
- ㉡ 예냉기
- ㉢ 탄산가스흡수기
- ㉣ 열교환기
- ㉤ 건조기
- ㉥ 액체산소탱크

- ① ㉠ → ㉡ → ㉢ → ㉣ → ㉤ → ㉥
- ② ㉢ → ㉠ → ㉡ → ㉤ → ㉣ → ㉥
- ③ ㉡ → ㉠ → ㉢ → ㉣ → ㉤ → ㉥
- ④ ㉠ → ㉢ → ㉡ → ㉤ → ㉣ → ㉥

46. 도시가스 강관 파이프의 길이가 5m이고, 선팽창계수(α)가 0.00015(1/℃)일 때 온도가 20℃에서 70℃로 올라갔다면 늘어날 길이는?

- ① 2.74mm                    ② 3.75mm
- ③ 4.78mm                    ④ 5.76mm

47. 펌프 입구와 출구의 진공계 및 압력계의 바늘이 흔들리며 송출유량이 변하는 현상은?

- ① 공동현상                    ② 서징현상
- ③ 수격현상                    ④ 베이퍼록현상

48. 유량이 0.5m<sup>3</sup>/min인 축류펌프서 물을 흡수면보다 50m 높은 곳으로 양수하고자 한다. 축동력이 15PS소요되었다고 할 때 펌프의 효율은 약 몇 %인가?

- ① 32                              ② 37
- ③ 42                              ④ 47

49. 가스용기의 최고 충전압력이 14MPa이고 내용적이 50L인

- 수소용기의 저장능력은 약 얼마인가?  
 ① 4m<sup>3</sup>                      ② 7m<sup>3</sup>  
 ③ 10m<sup>3</sup>                      ④ 15m<sup>3</sup>
50. 입구압력이 0.07~1.56MPa이고, 조정압력이 2.3~3.3kPa인 액화석유가스 압력조정기의 종류는?  
 ① 1단 감압식 저압조정기  
 ② 1단 감압식 준저압조정기  
 ③ 자동절체식 분리형 조정기  
 ④ 자동절체식 일체형 저압조정기
51. 가스화 프로세스에서 발생하는 일산화탄소의 함량을 줄이기 위한 CO 변성반응을 옳게 나타낸 것은?  
 ①  $CO + 3H_2O \rightleftharpoons CH_4 + H_2O$   
 ②  $CO + H_2O \rightleftharpoons CO_2 + H_2$   
 ③  $2CO \rightleftharpoons CO_2 + C$   
 ④  $2CO + 2H_2 \rightleftharpoons CH_4 + CO_2$
52. 보통 탄소강에서 여러 가지 목적으로 합금원소를 첨가한다. 다음 중 적열메짐을 방지하기 위하여 첨가하는 원소는?  
 ① 망간                      ② 텅스텐  
 ③ 규소                      ④ 니켈
53. 고압가스 이음매 없는 용기의 밸브 부착부 나사의 칫수 측정방법은?  
 ① 링게이지로 측정한다.  
 ② 평형수준기로 측정한다.  
 ③ 플러그게이지로 측정한다.  
 ④ 버니어캘리퍼스로 측정한다.
54. 나사 이음매 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 유니언 : 관과 관의 접합에 이용되며 분해가 쉽다.  
 ② 부싱 : 관지름이 다른 접속부에 사용된다.  
 ③ 니플 : 관과 관의 접합에 사용되며 암나사로 되어 있다.  
 ④ 밴드 : 관의 완전한 굴곡에 이용된다.
55. 액화석유가스(LPG)를 용기 또는 소형저장탱크에 충전 시 기상부는 용기 내용적의 15%를 확보하도록 하고 있다. 다음 중 그 이유로서 가장 옳은 것은?  
 ① 용기가 부식여유를 갖도록  
 ② 액체상태의 유동성을 갖도록  
 ③ 충전된 액체상태의 부피의 양을 줄이도록  
 ④ 온도상승에 따른 부피팽창으로 인한 파열을 방지하기 위하여
56. 부식방지 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 금속을 피복한다.  
 ② 선택배류기를 접속시킨다.  
 ③ 이종의 금속을 접속시킨다.  
 ④ 금속표면의 불균일을 없앤다.
57. 다음 금속재료에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 강에 P(인)의 함유량이 많으면 산술, 충격치는 저하된다.  
 ② 18% Cr, 8% Ni을 함유한 강을 18-8 스테인리스강이라 한다.

- ③ 금속가공 중에 생긴 잔류응력 제거에는 열처리를 한다.  
 ④ 구리와 주석의 합금은 황동이고, 구리와 아연의 합금은 청동이다.
58. 고압가스용 밸브에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 고압밸브는 그 용도에 따라 스톱밸브, 감압밸브, 안전밸브, 체크밸브 등으로 구분된다.  
 ② 가연성 가스인 브롬화메탄과 암모니아 용기밸브의 충전구는 오른나사이다.  
 ③ 암모니아 용기밸브는 동 및 동합금의 재료를 사용한다.  
 ④ 용기에는 용기 내 압력이 규정압력 이상으로 될 때 작동하는 안전밸브가 부착되어 있다.
59. 과류차단 안전기구가 부착된 것으로 배관과 호스 또는 배관과 커플러를 연결하는 구조의 콧은?  
 ① 호스콧                      ② 퓨즈콧  
 ③ 상자콧                      ④ 노즐콧
60. 토양 중에 금속부식을 시험편을 이용하여 실험하였다. 이에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 전기저항이 낮은 토양 중의 부식속도는 빠르다.  
 ② 배수기 불량한 정도 중의 부식속도는 빠르다.  
 ③ 염기성 세균이 번식하는 토양 중의 부식속도는 빠르다.  
 ④ 통기성이 좋은 토양 중의 부식속도는 점차 빨라진다.

**4과목 : 가스안전관리**

61. 가스보일러가 가동 중인 아파트 7층 다용도실에서 세탁 중이던 주부가 세탁 30분후 머리가 아프다며 다용도실을 나온 후 실신하였다. 정밀조사 결과 상층으로 올라갈수록 CO의 농도가 높아짐을 알았다. 최우선 대책으로 옳은 것은?  
 ① 다용도실의 환기 개선  
 ② 공동배기구 시설 개선  
 ③ 도시가스의 누출 차단  
 ④ 가스보일러 본체 및 가스배관시설 개선
62. 차량에 고정된 탱크에 설치된 긴급차단 장치는 차량에 고정된 저장탱크나 이에 접속하는 배관외면의 온도가 얼마일 때 자동적으로 작동하도록 되어 있는가?  
 ① 100℃                      ② 105℃  
 ③ 110℃                      ④ 120℃
63. 저장탱크에 의한 액화석유가스 저장소에서 지반조사 시 지반조사의 실시 기준은?  
 ① 저장설비와 가스설비 외면으로부터 10m 내에서 2곳 이상 실시한다.  
 ② 저장설비와 가스설비 외면으로부터 10m 내에서 3곳 이상 실시한다.  
 ③ 저장설비와 가스설비 외면으로부터 20m 내에서 2곳 이상 실시한다.  
 ④ 저장설비와 가스설비 외면으로 부터 20m 내에서 3곳 이상 실시한다.
64. 다음 중 특정설비의 범위에 해당되지 않는 것은?  
 ① 조정기                      ② 저장탱크  
 ③ 안전밸브                      ④ 긴급차단장치

65. 고압가스 용접용기 중 오목부에 내압을 받는 접시형 경판의 두께를 계산하고자 한다. 다음 계산식 중 어떤 계산식 이상의 두께로 하여야 하는가?(단, P는 최고충전압력의 수치(MPa), D는 중앙만 곡부 내면의 반지름(mm), W는 접시형 경판의 형상에 따른 계수, S는 재료의 허용응력 수치(N/mm<sup>2</sup>), η는 경판 중앙부이음매의 용접효율, C는 부식여유두께(mm)이다.)

- ①  $t(mm) = \frac{PDW}{S\eta - P} + C$
- ②  $t(mm) = \frac{PDW}{S\eta - 0.5P} + C$
- ③  $t(mm) = \frac{PDW}{2S\eta - 0.2P} + C$
- ④  $t(mm) = \frac{PDW}{2S\eta - 1.2P} + C$

66. 도시가스용 압력조정기의 정의로 맞는 것은?

- ① 도시가스 정압기 이외에 설치되는 압력조정기로서 입구 쪽 구경이 50A이하이고 최대표시유량이 300Nm<sup>3</sup>/h 이하인 것을 말한다.
- ② 도시가스 정압기 이외에 설치되는 압력조정기로서 입구 쪽 구경이 50A이하이고 최대표시유량이 500Nm<sup>3</sup>/h 이하인 것을 말한다.
- ③ 도시가스 정압기 이외에 설치되는 압력조정기로서 입구 쪽 구경이 100A이하이고 최대표시유량이 300Nm<sup>3</sup>/h 이하인 것을 말한다.
- ④ 도시가스 정압기 이외에 설치되는 압력조정기로서 입구 쪽 구경이 100A이하이고 최대표시유량이 500Nm<sup>3</sup>/h 이하인 것을 말한다.

67. 액화석유가스의 누출을 감지할 수 있도록 냄새나는 물질을 섞어야 할 양으로 적당한 것은?

- ① 공기 중에 1백분의 1의 비율로 혼합되었을 때 그 사실을 알 수 있도록 섞는다.
- ② 공기 중에 1천분의 1의 비율로 혼합되었을 때 그 사실을 알 수 있도록 섞는다.
- ③ 공기 중에 5천분의 1의 비율로 혼합되었을 때 그 사실을 알 수 있도록 섞는다.
- ④ 공기 중에 1만분의 1의 비율로 혼합되었을 때 그 사실을 알 수 있도록 섞는다.

68. 일반도시가스사업자 시설의 정압기에 설치되는 안전밸브 분출부 크기 기준으로 옳은 것은?

- ① 정압기 입구 압력이 0.5MPa 이상인 것은 50A 이상
- ② 정압기 입구 압력에 관 없이 80A 이상
- ③ 정압기 입구 압력이 0.5MPa 이상인 것으로서 설계유량이 1000m<sup>3</sup> 이상인 것은 32A 이상
- ④ 정압기 입구 압력이 0.5MPa 이상인 것으로서 설계유량이 1000m<sup>3</sup> 미만인 것은 32A 이상

69. 산화에틸렌의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 불연성이다.
- ② 무색의 가스 또는 액체이다.
- ③ 분자량이 이산화탄소와 비슷하다.
- ④ 충격 등에 의해 분해 폭발할 수 있다.

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

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

- ① ㉠, ㉡
- ② ㉡, ㉢
- ③ ㉠, ㉣
- ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣

71. 고압가스 특정제조시설에 설치하는 일정규모 이상의 가연성 가스의 저장탱크와 다른 가연성가스와의 사이가 두 저장탱크의 최대지름을 합산한 길이의 4분의 1이 0.5m인 경우 저장탱크와 다른 저장탱크와의 사이는 최소 몇 m 이상을 유지하여야 하는가?

- ① 0.5m
- ② 1m
- ③ 1.5m
- ④ 2m

72. 고압가스 용기를 취급 또는 보관하는 때에는 위해요소가 발생하지 않도록 관리하여야 한다. 용기보관장소에 충전용기를 보관하는 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 충전용기와 잔가스용기는 각각 구분하여 용기 보관장소에 놓는다.
- ② 용기보관장소에는 계량기 등 작업에 필요한 물건 외에는 두지 아니한다.
- ③ 용기보관장소 주위 2m이내에는 화기 또는 인화성물질이나 발화성물질을 두지 아니한다.
- ④ 충전용기는 항상 60℃ 이하의 온도를 유지하고, 직사광선을 받지 않도록 조치한다.

73. 독성가스에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 암모니아 등의 독성가스 저장탱크에는 가스충전량이 그 저장탱크 내용적의 90%를 초과하는 것을 방지하는 장치를 설치한다.
- ② 독성가스의 제조시설에는 그 가스가 누출 시 흡수 또는 중화할 수 있는 장치를 설치한다.
- ③ 독성가스의 제조시설에는 풍향계를 설치한다.
- ④ 암모니아와 브롬화메탄 등의 독성가스의 제조시설의 전기설비는 방폭성능을 가지는 구조로 한다.

74. 일정 규모 이상의 고압가스 저장탱크 및 압력용기를 설치하는 경우 내진설계를 하여야 한다. 다음 중 내진설계를 하지 않아도 되는 경우는?

- ① 저장능력 100톤인 산소저장탱크
- ② 저장능력 1000m<sup>3</sup>인 수소저장탱크
- ③ 저장능력 3톤인 암모니아저장탱크
- ④ 증류탑으로서의 높이 10m의 압력용기

75. 고압가스안전관리법상 전문교육의 교육대상자가 아닌 자는?

- ① 안전관리원
- ② 운반차량운전자
- ③ 검사기관의 기술인력
- ④ 특정고압가스사용신고시설의 안전관리책임자

76. 고압가스 운반기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 운반 중 충전용기는 항상 40도 이하를 유지한다.

- ② 가연성가스와 산소는 동일차량에 적재해서는 안된다.
  - ③ 충전용기와 휘발유는 동일차량에 적재해서는 안된다.
  - ④ 납불임용기에 고압가스를 충전하여 운반시에는 주의사항 등을 기재한 포장상자에 넣어서 운반한다.
77. 독성고압가스의 배관 중 2중관의 외층관 내경은 내층관 외경의 몇 배 이상을 표준으로 하는가?  
 ① 1.2배                      ② 1.5배  
 ③ 2.0배                      ④ 2.5배
78. 액화가스의 정의에 대하여 바르게 설명한 것은?  
 ① 일정한 압력으로 압축되어 있는 것이다.  
 ② 대기압에서의 비점이 섭씨 0도 이하인 것이다.  
 ③ 대기압에서의 비점이 상용의 온도 이상인 것이다.  
 ④ 가압, 냉각 등의 방법으로 액체상태로 되어 있는 것이다.
79. 가스안전사고의 원인을 정확하게 분석하여야 하는 이유로서 가장 타당한 것은?  
 ① 산재보험금 처리  
 ② 사고의 책임소재 명확화  
 ③ 부당한 보상금 지급 방지  
 ④ 사고에 대한 정확한 예방대책 수립
80. 액화가스를 충전받기 위한 차량은 지상에 설치된 저장탱크 외면으로부터 몇m 이상 떨어져 정지하여야 하는가?  
 ① 2m                          ② 3m  
 ③ 5m                          ④ 8m

**5과목 : 가스계측기기**

81. 가스검지 시험지와 검지가스와의 연결이 바르게 된 것은?  
 ① KI 전분지 : CO  
 ② 리트머스지 : C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>  
 ③ 하리슨시약 : COCl<sub>2</sub>  
 ④ 염화제일동 착염지 : 알칼리성 가스
82. 열전대온도계는 2종류의 금속선을 접속하여 하나의 회로를 만들어 2개의 접점에 온도차를 부여하면 회로에 접점의 온도에 거의 비례한 전류가 흐르는 것을 이용한 것이다. 이때 응용된 원리로서 옳은 것은?  
 ① 축온체의 발열현상  
 ② 제백효과에 의한 열전기력  
 ③ 두 금속의 열전도도의 차이  
 ④ 키르히호프의 전류법칙에 의한 저항강화
83. 막식 가스미터의 감도유량(㉠)과 일반 가정용 LP 가스미터의 감도유량(㉡)의 값이 바르게 나열된 것은?  
 ① ㉠ 3L/h 이상, ㉡ 15L/h 이상  
 ② ㉠ 15L/h 이상, ㉡ 3L/h 이상  
 ③ ㉠ 3L/h 이하, ㉡ 15L/h 이하  
 ④ ㉠ 15L/h 이하, ㉡ 3L/h 이하
84. 기체크로마토그래피(Gas Chromatography)에서 캐리어가스 유량이 5mL/s이고 기록지 속도가 3mm/s일 때 어떤 시료가스를 주입하니 지속용량이 250mL이었다. 이때 주입점에서 성분의 피크까지 거리는 약 몇 mm인가?

- ① 50                              ② 100
  - ③ 150                            ④ 200
85. 가스분석을 위하여 햄펠법으로 분석할 경우 흡수액이 KOH30g/H<sub>2</sub>O 100mL인 가스는?  
 ① CO<sub>2</sub>                          ② CmHn  
 ③ O<sub>2</sub>                              ④ CO
86. 다음 중 액주식 압력계가 아닌 것은?  
 ① 경사관식                      ② 벨로우즈식  
 ③ 환상천평식                  ④ U자관식
87. 가스크로마토그래피에 의한 분석방법은 어떤 성질을 이용한 것인가?  
 ① 비열의 차이                  ② 비중의 차이  
 ③ 연소성의 차이                ④ 이동 속도의 차이
88. 피스톤형 게이지로서 다른 압력계의 교정 또는 검정용 표준기로 사용되는 압력계는?  
 ① 분동식 압력계                ② 부르동관식 압력계  
 ③ 벨로우즈식 압력계        ④ 다이어프램식 압력계
89. 독성가스나 가연성가스 저장소에서 가스누출로 인한 폭발 및 가스중독을 방지하기 위하여 현장에서 누출여부를 확인하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 검지관법                      ② 시험지법  
 ③ 가연성가스검출기법        ④ 가스마토그래피법
90. 가스미터는 계산된 주기체적 값과 가스미터에 지시된 공칭 주기체적 값 간의 차이가 기준조건에서 공칭 주기체적 값의 얼마를 초과해서는 아니 되는가?  
 ① 1%                              ② 2%  
 ③ 3%                              ④ 5%
91. 고온, 고압의 액체나 고점도의 부식성액체 저장탱크에 가장 적합한 간접식 액면계는?  
 ① 유리관식                      ② 방사선식  
 ③ 플로트식                      ④ 검척식
92. 루트식 가스미터의 특징에 해당되는 것은?  
 ① 개량이 정확하다.  
 ② 설치공간이 커진다.  
 ③ 사용 중 수위 조절이 필요하다.  
 ④ 소유량에는 부동의 우려가 있다.
93. 직각 3각 웨어(weir)를 사용하여 물의 유량을 측정하였다. 웨어를 통과하는 물의높이를 H, 유량계수를 k 라고 했을 때 부피유량 Q를 구하는 식은?  
 ① Q = kH                        ② Q = kH<sup>1/2</sup>  
 ③ Q = kH<sup>3/2</sup>                    ④ Q = kH<sup>5/2</sup>
94. 압력 30atm, 온도50℃, 부피 1m<sup>3</sup>의 질소를 -50℃로 냉각시켰더니 그 부피가 0.32m<sup>3</sup>이 되었다. 냉각 전, 후의 압축계수가 각각 1.001, 0.930일 때 냉각 후의 압력은 약 몇 atm 이 되는가?  
 ① 60                              ② 70  
 ③ 80                              ④ 90

95. 속도 변화에 의하여 생기는 압력차를 이용하는 유량계는?  
 ① 벤투리미터                      ② 아누바 유량계  
 ③ 로터미터                          ④ 오벌 유량계
96. 서미스터(thermistor)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 측정범위는 약  $-100\sim 300^{\circ}\text{C}$ 이다.  
 ② 수분을 흡수하면 오차가 발생한다.  
 ③ 반도체를 이용하여 온도변화에 따른 저항변화를 온도측정에 이용한다.  
 ④ 감도가 낮고 온도변화가 큰 곳의 측정에 주로 이용된다.
97. 막식가스미터에서는 가스는 통과하지만 미터의 지침이 작동하지 않는 고장이 일어났다. 예상되는 원인으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 계량막의 파손                      ② 밸브의 탈락  
 ③ 회전장치 부분의 고장              ④ 지시장치 톱니바퀴의 불량
98. 캐스케이드 제어에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 비율제어라고도 한다.  
 ② 단일 루프제어에 비해 내란의 영향이 없으나 계전체의 지연이 크게 된다.  
 ③ 2개의 제어계를 조합하여 제어량을 1차 조절계로 측정하고 그 조작 출력으로 2차 조절계의 목표치를 설정한다.  
 ④ 물체의 위치, 방위, 자세 등의 기계적 변위를 제어량으로 하는 제어계이다.
99. 공기의 유속을 피토포관으로 측정하였을 때 차압이  $60\text{mmHgH}_2\text{O}$ 이었다. 이때 유속(m/s)은?(단, 피토포관 계수 1, 공기의 비중량  $1.2\text{kgf/m}^3$ 이다.)  
 ① 0.053                              ② 31.3  
 ③ 5.3                                  ④ 53
100. 통상적으로 사용하는 열전대의 종류가 아닌 것은?  
 ① 크로멜 - 백금                      ② 철 - 콘스탄탄  
 ③ 구리 - 콘스탄탄                      ④ 백금 - 백금·로듐

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