

1과목 : 가스유체역학

1. 유동하는 물의 속도가 12m/sec 이고 압력이 1.1kgf/cm<sup>2</sup>이다. 이 경우에 속도수두와 압력수두는 각각 몇 m 인가?(단, 물의 밀도 ρ =102 kgf· sec<sup>2</sup>/m<sup>4</sup>)

- ① 7.35, 10.8                      ② 7.35, 11.0
- ③ 7.35, 11.2                      ④ 10.5, 11.8

2. 베르누이식에 쓰이지 않는 head(두)는?

- ① 압력두                              ② 밀도두
- ③ 위치두                              ④ 속도두

3. 5리터들이 탱크에는 9기압의 기체가 들어 있고 10리터들이 탱크에는 12기압의 같은 기체가 들어 있다. 이 두 탱크를 연결하여 양쪽 기체가 서로 섞여 평형에 도달했을 때의 압력은?

- ① 9기압                              ② 10기압
- ③ 11기압                              ④ 12기압

4. 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 반드시 확대부를 가져야 한다.
- ③ 압축성 유체가 초음속으로 유동할 때의 특성을 임계 특성이라 하고 일반적으로 표(P\*,T\*)로 나타낸다.
- ④ 유체가 갖는 엔탈피를 운동에너지로 효율적으로 바꾸게끔 설계된 유로를 노즐이라 한다.

5. 다음은 압축에 필요한 일(work) W를 나타내는 식이다.

$$W = \frac{R}{(\gamma - 1)} [T_2 - T_1]$$

이 식은 다음 중 어떤 형태의 압축 시 성립하는가? (단, P<sub>1</sub>, T<sub>1</sub>= 가스의 처음상태, P<sub>2</sub>, T<sub>2</sub>= 압축 후의 상태, γ = Cp/Cv, R=기체상수이다.)

- ① 등온 압축                          ② 등엔탈피 압축
- ③ 단열 압축                          ④ 폴리트로픽 압축

6. 원심펌프의 유효흡입양정(NPSH)를 나타낸 것은?

- ① 배출부 전체두 - 흡입부 전체두
- ② 흡입부 전체두 - 배출부 전체두
- ③ 흡입부 전체두 - 증기압두
- ④ 흡입부 전체두 + 배출부 전체두

7. 980centi stokes 의 동점도(kinematic viscosity)는 몇 m<sup>2</sup>/sec 인가?

- ① 10<sup>-4</sup>                                  ② 9.8 x 10<sup>-4</sup>
- ③ 1                                      ④ 9.8

8. Re 와  $\bar{U} / U_{max}$  관계를 이용하면 평균유속 및 관중심의 최대유속과 흐름조건인 함수관계를 알 수 있다. 뉴톤유체의 층류의 경우 유체의 최대속도 관계식은?

- ①  $\bar{U} = 0.1 U_{max}$                       ②  $\bar{U} = 0.5 U_{max}$
- ③  $\bar{U} = 0.7 U_{max}$                       ④  $\bar{U} = 0.8 U_{max}$

9. 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.
- ③ 비중은 4℃ 일 때 수은의 밀도와 측정하려는 유체의 밀도 비이다.
- ④ 전단응력은 점성에 의한 속도 구배에 기인한 압력이다.

10. 지름 8cm 인 원관 속을 동점성계수가 1.5×10<sup>-6</sup>m<sup>2</sup>/sec 인 물이 0.002m<sup>3</sup>/sec 의 유량으로 흐르고 있다. 이 때 레이놀드수는?

- ① 21021                                  ② 21221
- ③ 21521                                  ④ 21421

11. 내경이 10[cm]인 원관을 비중이 0.8, 점도가 50[cP]인 비압축성 유체가 3.14[kg/sec]로 흐른다면 이 유체의 유속을 측정하기 위해서 유량계는 관 입구에서 얼마 떨어진 곳에 설치해야 하는가?

- ① 1.5m                                  ② 2m
- ③ 3m                                      ④ 4m

12. 절대압력 2[kgf/cm<sup>2</sup>], 온도 25℃인 산소의 비중량은 얼마 [N/m<sup>3</sup>] 인가?(단, 산소의 기체상수는 260J/kg· K이다.)

- ① 12.8                                  ② 16.4
- ③ 24.8                                  ④ 42.5

13. 경계층에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 경계층 바깥 층의 흐름은 퍼텐셜 흐름으로 가정할 수 있다.
- ② 경계층의 형성은 압력 기울기, 표면조도, 열전도 등의 영향을 받는다.
- ③ 경계층 내에서는 점성의 영향이 크게 작용한다.
- ④ 경계층 내에서는 속도 구배가 크기 때문에 마찰응력이 감소한다.

14. 왕복식 펌프 운전시에만 특징적으로 나타나는 현상은?

- ① 에어바인딩                          ② 캐비테이션
- ③ 수격현상                              ④ 맥동

15. 다음 수력기계 중 충격식 수차에 해당하는 것은?

- ① 펠톤 수차                              ② 프란시스 수차
- ③ 프로펠러 수차                          ④ 카플란 수차

16. 초음속 제트기의 확대노즐에서 수직충격파가 발생하였다. 발생전의 Mach수가 2, 온도 16[℃], 압력 2[atm]이면 발생 후의 Mach수는 얼마인가? (단, k=1.4 이다)

- ① 0.333                                  ② 0.577
- ③ 0.736                                  ④ 0.801

17. 정압비열 Cp=0.2[kcal/kg· K], 비열비 k=1.33인 기체의 기체상수 R 은 몇 [kcal/kg· K]인가?

- ① 0.04                                  ② 0.05
- ③ 0.06                                  ④ 0.07

18. 표면장력(σ)의 차원은? (단, F=힘, L=길이, T=시간이다.)

- ① FL                                      ② FL<sup>2</sup>

- ③  $FLT^{-1}$                       ④  $FL^{-1}$

19. 수직 충격파는 어떤 과정인가?

- ① 비가역 과정이다.            ② 등엔트로피과정이다.  
③ 가역 과정이다.              ④ 등엔탈피과정이다.

20. 지름 50mm, 길이 800m인 매끈한 파이프를 매분 135리터의 기름을 수송할 때 펌프의 압력은 몇  $kgf/cm^2$ 인가? (단, 기름의 비중은 0.92 이고 점성계수는 0.56 poise이다)

- ① 0.19                              ② 6.7  
③ 0.94                              ④ 58.49

2과목 : 연소공학

21. 두개의 카르노사이클(Carnot Cycle)이 (1) 100℃와 200℃ 사이에서 작동할 때와 (2) 300℃와 400℃ 사이에서 작동할 때, 이들 두 사이클 각각 경우 열효율은 다음 중 어떤 관계에 있는가?

- ① (1)은 (2)보다 열효율이 크다.  
② (1)은 (2)보다 열효율이 작다.  
③ (1)과 (2)의 열효율은 같다.  
④ 문제에 제시된 조건으로는 판단할 수 없다.

22. 다음 중 확산연소에 해당되는 것은?

- ① 코우크스나 목탄의 연소  
② 대부분의 액체 연료의 연소  
③ 경계층이 형성된 기체연료의 연소  
④ 고분자 물질인 연료가 가열 분해된 기체의 연소

23. 연료가 산소와 만나 완전연소 후 처음의 온도까지 냉각될 때 단위질량당 발생하는 열량 중 수증기의 증발 잠 열을 제외한 값을 무엇이라 하는가?

- ① 총발열량                      ② 고발열량  
③ 저발열량                      ④ 표준생성열

24. 다음 반응 중 폭굉(detonation) 속도가 가장 빠른 것은?

- ①  $2H_2 + O_2$                       ②  $CH_4 + 2O_2$   
③  $C_3H_8 + 3O_2$                   ④  $C_3H_8 + 6O_2$

25. 이상기체 10kg을 240℃만큼 온도를 상승시키는데 필요한 열량이 정압인 경우와 정적인 경우에 그 차가 415kJ 이었다. 이 기체의 가스상수는 몇 kJ/kg.K 인가?

- ① 0.1729                          ② 0.287  
③ 0.381                          ④ 0.423

26. 다음 중 이상기체에 해당되지 않는 것은?

- ① 분자간의 힘은 없으나, 분자의 크기는 있다.  
② 저온·고온으로 하여도 액화나 응고하지 않는다.  
③ 절대온도 0 도에서, 기체로서의 부피는 0 으로 된다.  
④ 보일-샤를의 법칙이나, 기체상태방정식에 완전히 따른다.

27. 엔탈피(enthalpy)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 열량을 일정한 온도로 나눈 값이다.  
② 경로에 따라 변화하지 않는 상태함수이다.  
③ 엔탈피의 측정에는 흐름열량계를 사용한다.

④ 내부에너지와 유동일(흐름일)의 합으로 나타난다.

28. 완전연소를 이루기 위한 수단으로서 적절치 않은 것은?

- ① 연소실 온도의 적절한 유지  
② 연료및 공기의 적절한 예열  
③ 연료와 공기의 적절한 혼합  
④ 탄소와 황의 함량이 높은 연료의 사용

29. 오토(otto) 사이클을 효율을  $\eta_1$ , 디젤(diesel) 사이클의 효율을  $\eta_2$ , 사바테(Sabathe) 사이클의 효율을  $\eta_3$ 라 할때 공급열량과 압축비가 같으면 효율의 크기 순으로 올바른 것은?

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

30. 어느 과열 증기의 온도가 450℃ 일 때 과열도는? (단, 이 증기의 포화 온도는 573K 이다.)

- ① 50                                  ② 123  
③ 150                                  ④ 273

31. 다음의 메탄 연소반응에서 메탄, 이산화탄소, 물의 생성 열이 각각 -17.9kcal, -94.1kcal, -57.8kcal이라면 메탄의 완전연소 발열량은 약 얼마인가?



- ① 177.6kcal                          ② 191.8kcal  
③ 219.5kcal                          ④ 234.1kcal

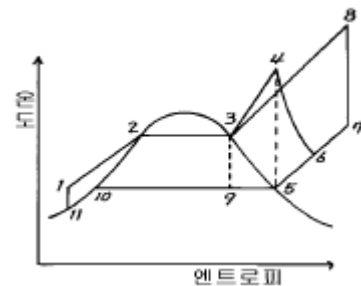
32. 다음 두 종류의 가스가 혼합 적재되어 있을 경우 폭발 위험성이 가장 큰 것은?

- ① 암모니아, 네온                  ② 질소, 프로판  
③ 염소, 아르곤                      ④ 염소, 아세틸렌

33. 연소 반응시 불꽃의 상태가 환원염으로 나타났다. 이 때 환원염은 어떤 상태인가?

- ① 수소가 파란불꽃을 내며 연소하는 화염  
② 공기가 충분하여 완전 연소상태의 화염  
③ 과잉의 산소를 내포하여 연소가스중 산소를 포함한 상태의 화염  
④ 산소의 부족으로 일산화탄소와 같은 미연분을 포함한 상태의 화염

34. 다음은 간단한 수증기 사이클을 나타낸 그림이다. 이 그림의 경로에서 Rankine 사이클을 의미하는 것은?



- ① 1-2-3-4-5-9-10-11-1  
② 1-2-3-9-10-11-1  
③ 1-2-3-4-6-5-9-10-11-1  
④ 1-2-3-8-7-5-9-10-11-1

35. 체적이 0.8m<sup>3</sup> 인 용기 내에 분자량이 20 인 이상기체 10kg 이 들어있다. 용기 내에 온도가 30℃라 하면 용기내 압력은 약 몇 MPa 인가?  
 ① 1.57                      ② 2.43  
 ③ 3.32                      ④ 4.27
36. 가스발화의 주된 원인이 되는 점화원이 아닌 것은?  
 ① 환원제                    ② 고열체  
 ③ 정전기                    ④ 단열압축
37. 일반적으로 고체입자를 포함하지 않은 화염은 불취염, 고체 입자를 포함하는 화염은 취염이라 불리운다. 이들 취염과 불취염은 특유의 색을 가지는데 색과 화염의 종류가 옳게 짝지어진 것은?  
 ① 불취염 = 청녹색, 취염 = 백색  
 ② 불취염 = 청녹색, 취염 = 황색  
 ③ 불취염 = 적색, 취염 = 황적색  
 ④ 불취염 = 적색, 취염 = 백색
38. 프로판(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) 5m<sup>3</sup>가 완전연소시 생성되는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)의 부피는 표준상태에서 몇 m<sup>3</sup> 인가?  
 ① 5                            ② 10  
 ③ 15                          ④ 20
39. 정적 비열이 0.782kcal/kmol.℃ 인 일반가스의 정압 비열은 얼마인가?(단, 일반가스 정수는 1.987 kcal/kmol.℃이다.)  
 ① 1.625                      ② 2.769  
 ③ 3.831                      ④ 4.952
40. C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>S의 분자식을 갖는 연료 50kg을 연소시킨다고 한다면, 이 때 필요한 실제 산소량은 몇 m<sup>3</sup> 인가?(단, 공기비는 1.2 이고, 원자량은 C=12, H=1, O=16, S=32 이다.)  
 ① 36.98                      ② 38.04  
 ③ 44.38                      ④ 57.06

3과목 : 가스설비

41. 피스톤의 지름:100mm, 행정거리:150mm, 회전수:1200rpm, 체적효율:75% 인 왕복압축기의 압출량은?  
 ① 0.95m<sup>3</sup>/min              ② 1.06m<sup>3</sup>/min  
 ③ 2.23m<sup>3</sup>/min              ④ 3.23m<sup>3</sup>/min
42. 펌프를 작동원리로 분류하였을 때 터보형 펌프에 속하지 않는 것은?  
 ① 원심식 펌프              ② 사류식 펌프  
 ③ 축류식 펌프              ④ 왕복식 펌프
43. 도시가스제조시 촉매를 사용해 반응온도 400~800℃로 수증기와 탄화수소를 반응시켜 CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub> 등으로 변환시키는 공정에 해당되는 것은?  
 ① 열분해공정              ② 수소화공정  
 ③ 접촉분해공정            ④ 대체천연가스공정
44. 가역 단열변화 하는 경우 엔트로피의 변화는?  
 ① 증가 한다.              ② 감소 한다.  
 ③ 변화는 0 이다.        ④ 내부에너지와 같다.

45. 도시가스공급 방식 중 고압공급의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 큰 배관을 사용하지 않아도 많은 양의 가스를 수송할 수 있다.  
 ② 고압홀더가 있을 경우 정전 등의 고장에 대하여 안전성이 좋다.  
 ③ 고압압송기 및 고압정압기 등의 유지 관리가 쉽다.  
 ④ 부속품의 열화 및 건조에 대한 방지책이 필요하다.
46. 암모니아 가스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 상온, 상압에서 강한 자극성을 가진 무색의 기체로서 가연성, 독성가스이다.  
 ② 암모니아용의 장치나 계기에는 직접 동이나 황동 등을 사용할 수 없다.  
 ③ 암모니아 합성은 주로 저압합성법이 공업적으로 이용되고 있다.  
 ④ 하버-보시법(Harber-bosch process)은 수소와 질소를 용적비 3:1로 반응시키는 것이다.
47. 고압가스의 합성탑 중 촉매층의 온도 조절법으로서 냉가스를 적당량 혼입하여 사용하는 것은?  
 ① 파우서법                      ② I.G법  
 ③ 클로우드법                ④ 겔로그식
48. 수소의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 열전도도가 대단히 크고 열에 대하여 안정하다.  
 ② 수소는 산소 또는 공기 중에서 연소하여 물을 생성한다.  
 ③ 무색, 무미, 무취의 비가연성 가스이다.  
 ④ 수소와 염소와의 혼합가스는 빛과 접촉하면 상온에서 심하게 반응한다.
49. 입구압력이 0.07~1.56MPa, 조정압력이 2.3~3.3kPa 인 압력조정기의 종류는?  
 ① 1단감압식저압조정기  
 ② 1단감압식저압조정기  
 ③ 자동절체식분리형조정기  
 ④ 자동절체식일체형저압조정기
50. LPG 사용 시설에 가스보일러를 설치한 경우에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 환기팬이 설치된 전용보일러실에 가스보일러를 설치했다.  
 ② 급배기시설이 있는 지하 전용보일러실에 자연배기식 보일러를 설치했다.  
 ③ 밀폐식 가스보일러를 사방이 샷시로 밀폐되어 있는 아파트 베란다에 설치했다.  
 ④ 벽걸이형 가스보일러를 그 하중에 충분히 견디는 구조의 바닥면에 견고하게 설치했다.
51. 다음에서 공기액화분리장치의 안전에 관한 설명을 모두 나열한 것은?

① 원료공기 중에 포함된 미량의 가연성가스가 장치의 폭발 원인이 되는 경우가 많다.  
 ② 공기압축기의 윤활유는 양질의 광유가 좋다.  
 ③ 정기적으로 장치 내부를  $CCl_4$  로 세척할 필요가 있다.

- ① ①, ②                      ② ②, ③  
 ③ ①, ③                      ④ ①, ②, ③

52. 원통형 케이싱 안에 편심 회전자가 있고 그 홀 속에 판상의 깃이 있어 이의 원심력 혹은 스프링 장력에 의해 벽에 밀착하면서 액체를 압송하는 형식의 펌프는?

- ① 기어펌프                      ② 나사펌프  
 ③ 베인펌프                      ④ 스크류펌프

53. 부탄가스 공급 또는 이송 시 가스재액화 현상에 대한 대비가 필요한 방법(식)은?

- ① 공기 혼합 공급 방식  
 ② 액송 펌프를 이용한 이송법  
 ③ 압축기를 이용한 이송법  
 ④ 변성 가스 공급방식

54. 용기내장형 가스난방기용으로 사용하는 부탄충전용기의 검사기준으로 시험항목에 해당되지 않는 것은?

- ① 내가스성시험                      ② 안전밸브분출량시험  
 ③ 수압시험                      ④ 충격시험

55. 액화 천연가스를 도시가스 원료로 사용할 때 액화천연가스의 특징을 바르게 설명한 것은?

- ① C/H 비가 3 이고 기화설비가 필요하다.  
 ② C/H 비가 4 이고 기화설비가 필요없다.  
 ③ C/H 비가 3 이고 가스제조 및 정제설비가 필요하다.  
 ④ C/H 비가 4 이고 개질설비가 필요하다.

56. 초저온저장탱크 내용적이 20,000 리터일 때 충전 할 수 있는 액체 산소량은 몇 kg 이 되는가? (단, 액체 산소의 비중은 1.14 이다.)

- ① 18,000kg                      ② 17,540kg  
 ③ 22,800kg                      ④ 20,520kg

57. 수소취성에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 탄소강은 수소 취성을 일으키지 않는다.  
 ② 수소는 환원성가스로 상온에서도 부식을 일으킨다.  
 ③ 수소는 고온, 고압하에서 철과 화합하며 이것이 수소 취성의 원인이 된다.  
 ④ 수소는 고온, 고압에서 강 중의 탄소와 화합하여 메탄을 생성하여 이것이 수소취성의 원인이 된다.

58. LP 가스의 일반적 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① LP가스는 공기보다 무겁다.  
 ② 액상의 LP가스는 물보다 가볍다.  
 ③ 증발잠열이 크다.  
 ④ 물에 대한 용해성이 크다.

59. 이상적 냉동 기관의 기본적 사이클에서 엔탈피가 변화지 않는 장치와 그 이유가 바르게 연결이 된 것은?

- ① 증발기 - 등온 팽창    ② 팽창밸브 - 등온 팽창  
 ③ 증발기 - 단열 팽창    ④ 팽창밸브 - 단열 팽창

60. LPG 의 액체 1리터는 약 200리터의 기체가 된다. 10kg 의 LPG 를 기체로 바꾸면 얼마인가?(단, 액체의 밀도는 0.5kg/L 이다.)

- ① 1m<sup>3</sup>                      ② 4m<sup>3</sup>  
 ③ 8m<sup>3</sup>                      ④ 15m<sup>3</sup>

4과목 : 가스안전관리

61. 액화석유가스 사용시설의 시설기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기화장치를 전원에 의하여 조작하는 것은 비상전력을 보유할 것  
 ② 충전용기는 넘어지지 아니하도록 조치를 할 것  
 ③ 배관이 분기되는 경우에는 주배관에 배관용 밸브를 설치할 것  
 ④ 저장설비는 그 설비의 작동상황에 대하여 년 1회이상 점검할 것

62. 고압가스 충전용기를 보관실에 둘 때 충전용기는 몇 도 이하를 유지하여야 하는가?

- ① 35℃                      ② 40℃  
 ③ 45℃                      ④ 50℃

63. 고압가스 용기 제조시 기술기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 용기동판의 최대두께와 최소두께와의 차이는 평균두께의 20% 이하로 하여야 한다.  
 ② 초저온 용기는 오스테나이트계스테인레스강 또는 알루미늄 합금으로 제조하여야 한다.  
 ③ 용기(내식성 있는 것을 제외한다.)에는 부식방지 도장을 하여야 한다.  
 ④ 내용적이 125리터 이상인 액화석유가스를 충전할 용기에는 아래부분의 부식 및 넘어짐을 방지하기 위하여 적절한 구조 및 재료의 스키투를 부착하여야 한다.

64. 압축천연가스의 저장탱크는 그 외면으로부터 처리능력 20만 m<sup>3</sup> 인 압축기까지 몇 미터 이상의 거리를 유지하여야 하는가?

- ① 8m                      ② 15m  
 ③ 16m                      ④ 30m

65. 산화에틸렌 저장탱크 내부를 치환할 때 사용하는 가스로 적합한 것은?

- ① 산소                      ② 질소  
 ③ 공기                      ④ 염소

66. 가스누출 감지경보장치의 감지에서 발신까지 걸리는 시간으로 옳은 것은?

- ① 경보농도의 1.2배 농도에서 15초 이내  
 ② 경보농도의 1.5배 농도에서 20초 이내  
 ③ 경보농도의 1.6배 농도에서 30초 이내  
 ④ 경보농도의 1.7배 농도에서 40초 이내

67. 가연성 가스를 대기중에 폐기 시 폐기가스를 연소시켜 내보내는 제해설비는?

- ① 플레어스택                      ② 벤트스택
- ③ 살수장치                         ④ 인터록

68. 차량에 고정된 탱크를 운행하고자 할 경우에는 사전에 점검하여야 한다. 운행 전의 점검내용과 관계 없는 것은?

- ① 탱크와 그 부속품 점검
- ② 차량의 점검
- ③ 탑재기기의 점검
- ④ 밸브 등의 이완의 점검

69. 차량에 고정된 탱크에 산소를 충전할 경우 안전관리상 탱크의 내용적은 몇 리터를 초과하지 않도록 규정하는가?

- ① 12,000                            ② 15,000
- ③ 18,000                            ④ 20,000

70. 메탄의 완전연소방정식은  $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O + Qkcal$  이다. 메탄 1 mole 의 발열량 Q 는 몇 kcal 인가? (단,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $H_2O$  의 생성열은 17.9, 94.1, 57.8 kcal)

- ① 232.6                              ② 191.8
- ③ 56.4                                ④ 327.7

71. 고압가스 특정설비를 제조하고자 하는 자는 특정설비 구분에 따라 규정된 설비를 갖추어야 한다. 다음 중 검사설비에 해당되는 것은?

- ① 내압시험설비                      ② 초음파세척설비
- ③ 용접설비                            ④ 유량계

72. 아세틸렌 용기를 제조하고자 하는 자가 갖추어야 할 시설 기준의 설비가 아닌 것은?

- ① 성형설비                            ② 자동부식방지도장설비
- ③ 세척설비                            ④ 필라멘트와인딩 설비

73. 내압방폭구조의 폭발등급 분류에서 "A"가 의미하는 것은?

- ① 가연성 가스의 최소점화 에너지이다.
- ② 가연성 가스의 폭발 등급이다.
- ③ 방폭 전기기기의 온도 등급이다.
- ④ 위험장소 구분이다.

74. 고압가스 설비 중 플레어스택의 설치 높이는 플레어스택 바로 밑의 지표면에 미치는 복사열은 얼마 이하로 되도록 하여야 하는가?

- ① 2,000 kcal/m<sup>2</sup>·h                      ② 3,000 kcal/m<sup>2</sup>·h
- ③ 4,000 kcal/m<sup>2</sup>·h                      ④ 5,000 kcal/m<sup>2</sup>·h

75. 안전설비 중 계기실의 설치 위치 및 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연소열량의 수치가  $1.2 \times 10^7$  이상이 되는 고압가스 설비와 계기실은 15m 이상의 거리를 유지하여야 한다
- ② 특수반응설비와 계기실은 15m 이상의 거리를 유지하여야 한다.
- ③ 계기실의 내장재는 불연성재료를 사용하되, 바닥재료는 난연성재료를 사용할 수 있다.
- ④ 계기실의 출입문은 1곳 이상 설치하고 출입문은 건축법에 의한 방화문으로 한다.

76. 발열량이 11,400kcal/m<sup>3</sup>이고 비중이 0.7, 공급압력이 200mmH<sub>2</sub>O 인 나프타 가스의 웨베지수는?

- ① 10700                                ② 11360
- ③ 12950                                ④ 13630

77. 배기가스의 실내 누출로 인하여 질식사고가 발생하는 것을 방지하기 위해 반드시 전용보일러실에 설치하여야 하는 가스보일러는 다음 중 어느 것인가?

- ① 강제급· 배기식(FF) 가스보일러
- ② 강제배기식(FE) 가스보일러
- ③ 옥외에 설치한 가스보일러
- ④ 전용급기통을 부착시키는 구조로 검사에 합격한 강제 배기식 가스보일러

78. LPG를 용기에 충전할 경우 부취제의 농도를 공기 중의 혼합비율 용량으로 얼마의 상태에서 감지할 수 있도록 설비를 하여야 하는가?

- ① 1/100                                ② 1/200
- ③ 1/500                                ④ 1/1000

79. 고압가스 충전용기를 운반할 때의 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 충전용기와 등유는 동일 차량에 적재하여 운반하지 않는다.
- ② 충전량이 30kg 이하이고, 용기 수가 2개를 초과하지 않는 경우에는 오토바이에 적재 운반 할 수 있다.
- ③ 충전용기 운반차량은 "위험고압가스" 라는 경계표시를 하여야 한다.
- ④ 밸브가 돌출한 충전용기는 밸브의 손상을 방지하는 조치를 하여야 한다.

80. 가스 누출 감지경보 장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가연성가스의 경보농도는 폭발 하한계의 1/4 이하로 할 것
- ② 독성가스의 경보농도는 허용농도 이하로 할 것
- ③ 경보기의 정밀도는 경보농도설정치에 대하여 가연성 가스에 있어서는 ± 25% 이하로 할 것
- ④ 지시계의 눈금은 독성가스는 0~허용농도의 5배값을 눈금범위에 명확하게 지시하는 것일 것

5과목 : 가스계측기기

81. SI계의 기본단위에 해당하지 않는 것은?

- ① 광도(Cd)                            ② 열량(kcal)
- ③ 전류(A)                              ④ 물질량(mol)

82. 보통 NOx의 분석은 화학발광검지기를 사용한다. 화학발광 검지기(chemiluminescence detector)는 Carrier가스(보통Ar) 가 고온(800~900℃)으로 유지된 반응관내에 시료를 주입시키면, 시료중의 질소화합물은 열분해된 후 O<sub>2</sub>가스에 의해 산화되어 NO 상태로 된다. 생성된 NO Gas를 무슨 가스와 반응을 시켜 화학발광을 일으키는가?

- ① H<sub>2</sub>                                      ② NH<sub>3</sub>
- ③ O<sub>3</sub>                                    ④ N<sub>2</sub>

83. 가스미터 눈금의 구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 눈금판을 읽는 방법은 지침식, 직독식 및 혼용식으로 한다.
- ② 부피를 표시하는 눈금의 굵기는 0.2mm 이상 이어야 한다.

- ③ 지시부는 m<sup>3</sup> 단위와 L 단위의 부피를 표시하는 부분의 색이 구별되어야 한다.
  - ④ 부피를 표시하는 눈금간의 길이는 0.5mm 이상이어야 한다.
84. 고온 물체로부터 방사되는 복사에너지는 온도가 높아지면 파장이 짧아진다. 이것을 이용한 온도계는?
- ① 열전온도계                      ② 광온도계
  - ③ 서모컬러온도계                ④ 색온도계
85. 다이어프램 압력계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 연소로의 드래프트(draft)계이므로 보통 사용한다.
  - ② 다이어프램으로는 고무, 인청동, 스테인레스 등의 박판이 사용된다.
  - ③ 주로 압력의 변화가 큰 곳에서 사용된다.
  - ④ 감도가 좋고 정확성이 높은 편이다.
86. 상온, 상압의 공기유속을 피토관으로 측정하였더니 그 동압은 150[mmAq]이었다. 이 때 유속은 얼마 인가?(단, 비중량 =1.5[kgf/m<sup>3</sup>], 피토관계수 =1로 한다.)
- ① 42.4m/s                          ② 54.2m/s
  - ③ 44.2m/s                          ④ 64.6m/s
87. 습식 가스미터의 원리는 어떤 형태에 속하는가?
- ① 오우벌형                         ② 드럼형
  - ③ 다이어프램형                    ④ 로우터리 피스톤형
88. 실내공기의 온도는 15℃ 이고 이 공기의 노점은 5℃ 로 측정되었다. 이 공기의 상대습도는? (단, 5℃, 10℃ 및 15℃의 포화수증기압은 각각 6.54mmHg, 9.21mmHg 및 12.79mmHg 이다.)
- ① 46.6%                            ② 51.1%
  - ③ 71.0%                            ④ 72.0%
89. 유리관 등을 이용하여 액위를 직접 판독할 수 있는 액위계는?
- ① 봉상액위계                      ② 검척식액위계
  - ③ 퍼지식액위계                    ④ 플로우드식액위계
90. 다음 가스성분과 분석법이 잘못 연결된 것은?
- ① 황화수소 - 요오드적정법
  - ② 암모니아 - 중화적정법
  - ③ 나프탈렌 - 흡수평량법
  - ④ 이산화황 - 침전법
91. 독성가스나 가연성가스 저장소에서 가스누출로 인한 폭발 및 가스중독을 방지하기 위하여 현장에서 누출여부를 확인하는데 적당한 방법이 아닌 것은?
- ① 검지관법                         ② 시험지법
  - ③ 가스크로마토그래피법        ④ 가연성가스검출기법
92. 가스분석법 중 헴펠(Hempel)법에서 성분 흡수 분리 순서로 맞는 것은?
- ① CO<sub>2</sub> → C<sub>m</sub>H<sub>n</sub> → O<sub>2</sub> → CO
  - ② C<sub>m</sub>H<sub>n</sub> → CO<sub>2</sub> → O<sub>2</sub> → CO
  - ③ CO → C<sub>m</sub>H<sub>n</sub> → O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub>
  - ④ O<sub>2</sub> → CO → CO<sub>2</sub> → C<sub>m</sub>H<sub>n</sub>

93. 전자 유량계는 어떤 유체의 측정에 유효한가?
- ① 순수한 물                        ② 과열된 증기
  - ③ 도전성 유체                      ④ 비전도성 유체
94. 빈병의 질량이 414g 인 비중병이 있다. 물을 채웠을 때 질량이 999g, 어느 액체를 채웠을 때의 질량이 874g 일때 이 액체의 밀도는 얼마인가?(단, 물의 밀도:0.998g/cm<sup>3</sup>, 공기 밀도:0.00120g/cm<sup>3</sup>)
- ① 0.785 g/cm<sup>3</sup>                      ② 0.998 g/cm<sup>3</sup>
  - ③ 7.85 g/cm<sup>3</sup>                      ④ 9.98 g/cm<sup>3</sup>
95. 10kgf/cm<sup>2</sup>, 25℃, 10kg 가스가 충전된 탱크에서 가스가 새어 압력과 온도가 7kgf/cm<sup>2</sup>, 15℃로 변할 때 누출된 가스량(kg)은?
- ① 1.6                                 ② 2.2
  - ③ 2.8                                 ④ 3.4
96. Gaschromatography 를 사용하여 가스를 분석하는 과정에 대한 내용으로 옳지 않은 것은?
- ① Column의 내부는 활성탄, 실리카겔, 활성알루미나 등의 충전물로 채워져 있다.
  - ② Column의 내부로 통하는 압력은 되도록 높은 압력이면 분석의 정도가 높아 진다.
  - ③ 분석하는 시료가스 별로 일정한 유지시간(RetentionTime)으로 구분되어 진다.
  - ④ 검출기의 종류로는 TCD, FID, ECD 등의 검출기가 사용된다.
97. 오르자트분석기에 의한 배기가스 각 성분 % 계산법 중 CO의 성분 % 계산법은?
- ① (KOH 30% 용액 흡수량 / 시료채취량) × 100
  - ② (암모니아성 염화제일구리용액 흡수량 / 시료채취량) × 100
  - ③ (알칼리성 피롤카를용액 흡수량 / 시료채취량) × 100
  - ④ 100 - ( CO<sub>2</sub>% + N<sub>2</sub>% + O<sub>2</sub>% )
98. 가스미터의 종류별 특징을 연결한 것 중 옳지 않은 것은?
- ① 습식가스미터-유량 측정이 정확하다.
  - ② 막식가스미터-소용량의 계량에 적합하고 가격이 저렴하다.
  - ③ 루트미터-대용량의 가스측정에 쓰인다.
  - ④ 오리피스미터-유량 측정이 정확하고 압력 손실도 거의 없고 내구성이 좋다.
99. 다음 중 제백(seebeck)효과와 관계가 있는 온도계는?
- ① 열전대 온도계                    ② 서미스터 온도계
  - ③ 팽창식 온도계                    ④ 광전관 온도계
100. 계측기의 감도에 대하여 바르게 나타낸 것은?
- ① 지시량의 변화/측정량의 변화
  - ② 측정량의 변화/지시량의 변화
  - ③ 지시량의 변화 - 측정량의 변화
  - ④ 측정량의 변화 - 지시량의 변화

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