

## 1과목 : 가스유체역학

- 유체의 성질에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
  - ① 유체란 뒤틀림(distortion)에 대하여 영구적으로 저항하지 않는 물질이다.
  - ② 일정량의 유체를 변형시켜 보면 변형 중에 전단응력(shear stress)이 나타난다.
  - ③ 전단응력의 크기는 유체의 점도와 미끄러짐 속도에 따라 달라진다.
  - ④ 새로운 모양이 형성되어도 전단응력은 소멸되지 않는다.
- 원심식 압축기와 비교한 왕복식 압축기의 특징에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
  - ① 압력비가 낮다.
  - ② 송출압력변화에따라 풍량의 변화가 적다.
  - ③ 회전속도가 낮다.
  - ④ 송출량이 맥동적이므로 공기탱크를 필요로 한다.
- 내경이  $2.22 \times 10^{-3} \text{m}$ , 길이가  $0.317 \text{m}$ 인 작은 관에  $0.275 \text{m/s}$ 의 속도로 유체가 층류로 흐를 때 유량은? (단, 이때 점도는  $1.13 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$ , 액체의 밀도는  $875 \text{kg/m}^3$ 이다.)
  - ①  $1.06 \times 10^{-6} \text{m}^3/\text{s}$
  - ②  $0.27 \text{m}^3/\text{s}$
  - ③  $5.23 \times 10^{-5} \text{m}^3/\text{s}$
  - ④  $2.13 \times 10^{-6} \text{m}^3/\text{s}$
- 터보압축기의 특징에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
  - ① 용량제어가 쉽고 범위도 넓다.
  - ② 무급유식이다.
  - ③ 고속회전이 가능하다.
  - ④ 설치면적이 적다.
- 강관 속을 물이 흐를 때 내부의 어느 한 지점에서의 전단력이 만약  $2 \text{N}$ 이라 하고, 그 지점의 면적이  $250 \text{cm}^2$ 이라고 하면 이 지점의 전단응력은 몇  $\text{kg/m} \cdot \text{s}^2$ 인가?
  - ① 0.4
  - ② 0.8
  - ③ 40
  - ④ 80
- 점성계수의 차원에 해당하는 것은?
  - ①  $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}]$
  - ②  $[\text{MLT}^{-1}]$
  - ③  $[\text{ML}^{-1}\text{T}^{-2}]$
  - ④  $[\text{MLT}^{-2}]$
- 관로의 에너지 손실에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - ① 관로 안을 유체가 흐를 때 기계적 에너지는 하류로 내려가면서 감소한다.
  - ② 베르누이정리가 성립한다.
  - ③ 기계적 에너지의 손실은 압력강하로 나타난다.
  - ④ 관로에서는 입구나 출구 또는 관로 삼입기구에 의해 에너지 손실이 일어난다.
- 어떤 물체가  $400 \text{m/s}$ 의 속도로 상온의 공기 속을 지나갈 때 물체표면의 온도 증가는 이론상 약 몇 K인가? (단, 공기의 기체상수  $R$ 은  $29.27 \text{kg} \cdot \text{m/kg} \cdot \text{K}$ , 비열비는  $k$ 는 1.4이다.)
  - ① 68.4
  - ② 79.7
  - ③ 92.4
  - ④ 122.5
- 표준상태의 대기 중에서 음속은 약 얼마인가? (단, 비열비  $k$  : 1.4,  $g=9.8 \text{m/s}^2$ 로 한다.)
  - ① 311m/s
  - ② 321m/s

- ③ 331m/s
- ④ 341m/s
- 오스왈드 점도계를 사용하여 어떤 액체의 점도를 측정하려고 시간을 측정했더니 15초가 소요되었고, 같은 온도에서 물은 3초였다면, 시료 액체의 점도(cP)는? (단, 물의 점도는 1cP이다.)
  - ① 3
  - ② 5
  - ③ 10
  - ④ 20
- 다음 중 물리량의 단위를 잘못 표현한 것은?
  - ① 표면장력 :  $\text{N/m}$
  - ② 운동량 :  $\text{kg} \cdot \text{m/s}$
  - ③ 전단응력 :  $\text{N/m}^2$
  - ④ 일 :  $\text{N/m}^3$
- 경계층에 대한 설명으로 옳은 것은?
  - ① 경계층 내의 속도 구배는 경계층 밖에서의 속도구배보다 적다.
  - ② 층류층의 두께는  $\text{Re}^{1/5}$ 에 비례한다.
  - ③ 경계층 밖에서는 비점성유동이다.
  - ④ 평판의 임계 레이놀즈 수는 2,100과 4,000이다.
- 유체의 흐름 방향을 변화시킬 수 있고, 섬세한 유량 조절이 가능한 밸브로 가장 적당한 것은?
  - ① 게이트 밸브
  - ② 글로우브 밸브
  - ③ 체크 밸브
  - ④ 코크 밸브
- 내경 5cm 파이프 내에서 비압축성 유체의 유속이  $5 \text{m/s}$ 이면 내경을 2.5cm로 축소하였을 때의 유속은?
  - ① 5m/s
  - ② 10m/s
  - ③ 20m/s
  - ④ 50m/s
- 무게가  $2,500 \text{kgf}$ 인 액체의 체적이  $5 \text{m}^3$ 이다. 이 액체의 비중량( $\text{kgf/m}^3$ )과 비체적( $\text{m}^3/\text{kgf}$ )은 각각 얼마인가?
  - ① 비중량 : 500 비체적 : 0.002
  - ② 비중량 : 500 비체적 : 0.02
  - ③ 비중량 : 250 비체적 : 50
  - ④ 비중량 : 25 비체적 : 500
- 튜빙의 벽두께는 BWG(Birmingham Wire Gauge)번호로 나타내는데 다음 중 어느 것이 가장 두꺼운 것인가?
  - ① 10
  - ② 12
  - ③ 16
  - ④ 18
- $5 \text{kgf/cm}^2 \cdot \text{abs}$ 에서 밀도가  $1.425 \text{kg/m}^3$ 인 산소의 온도는 약 몇  $^{\circ}\text{C}$ 인가? (단, 산소는 이상기체로 가정하고 기체상수  $R=26.50 \text{kg} \cdot \text{m/kg} \cdot \text{K}$ 이다.)
  - ① 1,051
  - ② 1,148
  - ③ 1,324
  - ④ 1,512
- 뉴턴 유체(Newtonian fluid)가 원관 내를 층류 흐름으로 흐르고 있다. 관내의 최대속도  $U_{\text{max}}$ 와 평균속도  $V$ 와의 관계  $V/U_{\text{max}}$ 는?
  - ① 2
  - ② 1
  - ③ 0.5
  - ④ 0.1
- 완전히 난류구역에 있는 거친 관에서의 손실수두는? (단,  $f$ 는 관마찰계수,  $V$ 는 평균유속,  $\text{Re}$ 는 레이놀즈 수,  $P$ 는 압력,  $\mu$ 는 점성계수,  $\rho$ 는 밀도이다.)
  - ①  $f \cdot L \cdot V^2 / (2 \cdot D \cdot \rho)$
  - ②  $f \cdot L \cdot V^2 / (2 \cdot D \cdot \rho)$
  - ③  $f \cdot L \cdot V^2 / (2 \cdot D \cdot \rho)$
  - ④  $f \cdot L \cdot V^2 / (2 \cdot D \cdot \rho)$

- ① 단지 Re에 좌우된다.                      ② 단지 f, V에 좌우된다.  
 ③ 주로  $\mu$ ,  $\rho$ 에 좌우된다.                  ④ 단지 P에 좌우된다.

20. 마하수가 1보다 작을때 유체를 빠르게 흐르게 하여고 한다. 이 때 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 단면적을 감소시킨다.  
 ② 단면적을 증가시킨다.  
 ③ 단면적을 일정하게 유지시킨다.  
 ④ 단면적과는 상관 없으므로 유체의 점도를 증가시킨다.

### 2과목 : 연소공학

21. 탄화수소( $C_mH_n$ )  $1Nm^3$ 이 완전연소될 때 나오는 탄산가스의 양은 얼마인가?

- ①  $\frac{1}{2} m$                                       ②  $m$   
 ③  $m + \frac{1}{4} n$                                   ④  $\frac{1}{4} m$

22. 다음 기체의 연소 반응 중 가스 단위체적당( $Nm^3$ ) 발열량이 가장 큰 것은?

- ①  $H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$   
 ②  $C_2H_2 + \frac{5}{2} O_2 \rightarrow 2CO_2 + H_2O$   
 ③  $C_2H_6 + \frac{7}{2} O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$   
 ④  $CO + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow CO_2$

23. 오토사이클에 대한 일반적인 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 열효율은 압축비에 대한 함수이다.  
 ② 압축비가 커지면 열효율을 작아진다.  
 ③ 열효율은 공기표준 사이클보다 낮다.  
 ④ 이상연소에 의해 열효율은 크게 제한을 받는다.

24. 연료에 고정 탄소가 많이 함유되어 있을 때 발생하는 현상으로 옳은 것은?

- ① 매연 발생이 많다.    ② 발열량이 높아진다.  
 ③ 연소 효과가 나쁘다.    ④ 열손실을 초래한다.

25. 다음 중 임계압력을 가장 잘 표현한 것은?

- ① 액체가 증발하기 시작할때의 압력을 말한다.  
 ② 액체가 비등점에 도달했을 때의 압력을 말한다.  
 ③ 액체, 기체, 고체가 공존할 수 있는 최소 압력을 말한다.  
 ④ 임계온도에서 기체를 액화시키는데 필요한 최저의 압력을 말한다.

26. 이상기체에 대한 상호 관계식을 나타낸 것 중 옳지 않은 것은? (단, U는 내부에너지, Q는 열, W는 일, T는 온도, P는 압력, V는 부피,  $C_v$ 는 정적열용량,  $C_p$ 는 정압 열용량, R은 기체상수이다.)

- ① 등적과정 :  $dU=dQ=C_v \cdot dT$

- ② 등온과정 :  $Q=W=RT \ln \frac{P_1}{P_2}$

- ③ 단열과정 :  $\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^{\gamma}$

- ④ 등압과정 :  $C_p \cdot dT=C_v \cdot dT+R \cdot dT$

27. 용량이 2ton/h인 보일러에 발열량이 9,800kcal/kg인 중유를 투입하였다면 버너의 용량(L/h)은 약 얼마인가? (단, 중유 비중은 0.95이고, 물의 증발잠열은 539kcal/kg이다.)

- ① 116                                      ② 123  
 ③ 128                                      ④ 134

28. 600℃의 고열원과 300℃의 저열원 사이에 작동하고 있는 카르노사이클(carnot cycle)의 최대 효율은?

- ① 34.36%                                  ② 50.00%  
 ③ 52.35%                                  ④ 74.67%

29. 압력 3,000kPa, 체적 0.06m<sup>3</sup>의 가스를 일정한 압력하에서 가열 팽창시켜 체적이 0.09m<sup>3</sup>으로 되었을 때 절대일은?

- ① 90kJ                                      ② 270kJ  
 ③ 180kJ                                      ④ 376.5kJ

30. 혼합기체의 확산속도는 일정한 온도에서 기체 분자량의 제곱근에 반비례한다는 법칙은?

- ① 아마겟(Amagat)의 법칙  
 ② 레덕(Leduc)의 법칙  
 ③ 그레이엄(Graham)의 법칙  
 ④ 레너드-존스(Lennard-Jones)의 법칙

31. 등심연소의 화염의 높이에 대하여 옳게 설명한 것은?

- ① 공기 유속이 낮을수록 화염의 높이는 커진다.  
 ② 공기 온도가 낮을수록 화염의 높이는 커진다.  
 ③ 공기 유속이 낮을수록 화염의 높이는 낮아진다.  
 ④ 공기 유속이 높고 공기 온도가 높을수록 화염의 높이는 커진다.

32. 상온상압의 공기에서 연소범위의 폭이 가장 넓은 가스는?

- ① 메탄                                      ② 벤젠  
 ③ 프로판                                      ④ n-부탄

33. 수증기 1mol 이 100℃, 1atm에서 물로 가역적으로 응축될 때 엔트로피의 변화는 약 몇 cal/mol·K인가? (단, 물의 증발열은 539cal/g, 수증기는 이상기체라고 가정한다.)

- ① 26                                      ② 540  
 ③ 1,700                                      ④ 2,200

34. 엔트로피의 증가에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 비가역 과정의 경우 계와 외계의 에너지의 총합은 일정하고, 엔트로피의 총합은 증가한다.  
 ② 비가역 과정의 경우 계와 외계의 에너지의 총합과 엔트로피의 총합이 함께 증가한다.  
 ③ 비가역 과정의 경우 물체의 엔트로피와 열원의 엔트로피의 합은 불변이다.

- ④ 비가역 과정의 경우 계와 외계의 에너지의 총합과 엔트로피의 총합은 불변이다.
35. 가스 폭발의 용어 중 DID의 정의에 대하여 가장 올바르게 설명한 것은?
- ① 격렬한 폭발의 완만한 연소로 넘어갈 때까지의 시간
  - ② 어느 온도에서 가열하기 시작하여 발화에 이르기까지의 시간
  - ③ 폭발 등급을 나타내는 것으로서 가연성 물질의 위험성의 척도
  - ④ 최초의 완만한 연소로부터 격렬한 폭발로 발전할 때까지의 거리
36. 298.15K, 0.1MPa에서 메탄( $\text{CH}_4$ )의 연소엔탈피는 약 몇 kJ/kg인가? (단,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ 의 생성엔탈피는 각각 -74,843kJ/kmol, -393,522kJ/kmol, -241,827kJ/kmol 이다.)
- ① -40,000                      ② -50,000
  - ③ -60,000                      ④ -70,000
37. 실린더 속에  $\text{N}_2$ 가 0.5mol,  $\text{O}_2$ 가 0.2mol,  $\text{H}_2$ 가 0.3mol 이 혼합되어 있을 때 전체의 압력이 1atm 이었다면 이 때 산소의 부분압력은 몇 mmHg인가?
- ① 152                          ② 179
  - ③ 182                          ④ 194
38. 다음 중 비열에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 정압비열은 정적비열보다 항상 크다.
  - ② 물질의 비열은 물질의 종류와 온도에 따라 달라진다.
  - ③ 정적비열에 대한 정압비열의 비(비열비)가 큰 물질일수록 압축 후의 온도가 더 높다.
  - ④ 물질의 비열이 크면 그 물질의 온도를 변화시키기 쉽고, 비열이 크면 열용량도 크다.
39. 이상기체의 식  $PV^n=C$ (상수)에서  $n=1$ 이면 무슨 변화인가?
- ① 등압변화                      ② 단열변화
  - ③ 등적변화                      ④ 등온변화
40. 연료와 공기를 미리 혼합시킨 후 연소시키는 것으로 고온의 화염면(반응면)이 형성되어 자력으로 전파되어 일어나는 연소 형태는?
- ① 확산연소                      ② 분무연소
  - ③ 예혼합연소                      ④ 증발연소

### 3과목 : 가스설비

41. 고압가스의 저장량인 몇 kg이상인 경우에 용기 보관실의 벽을 방호벽으로 설치하여야 하는가?
- ① 100kg                          ② 200kg
  - ③ 300kg                          ④ 400kg
42. 왕복식 압축기의 연속적인 용량제어 방법으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 바이패스 밸브에 의한 조정
  - ② 회전수를 변경하는 방법
  - ③ 흡입 밸브를 폐쇄하는 방법
  - ④ 베인 컨트롤에 의한 방법

43. LPG 저장용기에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 용기의 재질은 주로 탄소강을 사용한다.
  - ② 스프링식 안전밸브를 주로 사용한다.
  - ③ 내압시험 압력은 상용압력 이상으로 한다.
  - ④ 용기의 색은 회색을 사용한다.
44. 어떤 고압장치가 상용압력의 30.0MPa 일 때 안전밸브의 최고 작동압력은 몇 MPa인가?
- ① 30                              ② 33
  - ③ 36                              ④ 45
45. 액화천연가스를 도시가스 원료로 사용할 때 액화천연가스의 특징을 옳게 설명한 것은?
- ① 천연가스의 C/H비가 3이고 기화설비가 필요하다.
  - ② 천연가스의 C/H비가 4이고 기화설비가 필요 없다.
  - ③ 천연가스의 C/H비가 3이고 가스제조 및 정제설비가 필요하다.
  - ④ 천연가스의 C/H비가 4이고 개질설비가 필요하다.
46. 아세틸렌( $\text{C}_2\text{H}_2$ )에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 동과 직접 접촉하여 폭발성의 아세틸라이드를 만든다.
  - ② 비점과 융점이 비슷하여 고체 아세틸렌은 용해한다.
  - ③ 아세틸렌가스의 충전제로 규조토, 목탄 등의 다공성 물질을 사용한다.
  - ④ 흡열 화합물이므로 압축하면 분해폭발 할 수 있다.
47. 증기 압축식 냉동기에서 열을 흡수할 수 있는 적정량의 냉매량을 조절하는 것은?
- ① 압축기                          ② 응축기
  - ③ 팽창밸브                      ④ 증발기
48. 가스 누설을 조기에 발견하기 위하여 사용되는 냄새가 나는 물질(부취제)이 아닌 것은?
- ① T. H. T                          ② T. B. W
  - ③ D. M. S                          ④ T. E. A
49. 냉동기관의 이상적인 사이클에서 엔탈피가 변하지 않는 장치와 그 이유가 바르게 연결된 것은?
- ① 증발기 - 등온 팽창    ② 팽창밸브 - 등온 팽창
  - ③ 증발기 - 단열 팽창    ④ 팽창밸브 - 단열 팽창
50. 도시가스설비의 전기방식(防飾)의 방법이 아닌 것은?
- ① 희생양극법                      ② 외부전원법
  - ③ 배류법                          ④ 압착전원법
51. 기화기를 구성하는 주요 설비가 아닌 것은?
- ① 열교환기                          ② 액유출 방지장치
  - ③ 열매 이송장치                      ④ 열매온도 제어장치
52. 고압가스 제조시설의 플레어스택에서 처리가스의 액체성분을 제거하기 위한 설비는?
- ① Knock-out drum    ② Seal drum
  - ③ Flame arrestor        ④ Pilot burner
53. 가스렌지의 열효율을 측정하기 위하여 냄비에 물 1,000g을

널고 10분간 가열한 결과 처음 15℃인 물의 온도가 65℃가 되었다. 이 가스렌지의 열효율을 약 몇 %인가? (단, 물의 비열은 1kcal/kg · °C, 가스 사용량은 0.008m<sup>3</sup>, 가스 발열량은 13,000kcal/m<sup>3</sup>이며, 온도 및 압력에 대한 보정치는 고려하지 않는다.)

- ① 42                      ② 45  
③ 48                      ④ 52

54. 수소를 공업적으로 제조하는 방법이 아닌 것은?

- ① 수전해법              ② 수성가스법  
③ LPG분해법          ④ 석유의 분해법

55. 공기액화분리장치에서 장치 내 불순물을 제거하기 위하여 세정제로 주로 사용되는 것은?

- ① HCl                    ② CCl<sub>4</sub>  
③ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>              ④ CaCl<sub>2</sub>

56. 다단압축의 목적에 해당하지 않는 것은?

- ① 일량이 감소한다.  
② 힘의 평형이 좋아진다.  
③ 효율이 증가한다.  
④ 가스온도를 상승하게 한다.

57. 펌프에서 발생하는 케비테이션이나 수격작용을 방지하는 방법에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 케비테이션을 방지하기 위해서는 펌프의 흡입양정을 작게한다.  
② 케비테이션을 방지하기 위해서는 펌프의 설치위치를 낮춘다.  
③ 수격작용을 방지하기 위해서는 관내의 유속을 느리게 한다.  
④ 수격작용을 방지하기 위해서는 관경을 작게한다.

58. 도시가스제조법 중 수첨분해법으로 조업할 때의 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 원료는 나프타를 사용하지만 LPG도 가능하다.  
② 반응온도는 750℃정도이며 압력은 20~20kg/cm<sup>2</sup>이다.  
③ 수소비는 원료 1kg당 1,000m<sup>3</sup>정도이다.  
④ 반응기 내에서 순환하고 있는 가스량과 원료 송입량과의 비는 1:5정도이다.

59. LPG를 탱크로리에서 충전소 저장탱크까지 이송하는 방법이 아닌 것은?

- ① 펌프를 이용하는 방법  
② 압축기를 이용하는 방법  
③ 차압을 이용하는 방법  
④ 파이프라인을 이용하는 방법

60. 신규 용기가 전 증가량이 100cc 이었다. 이 용기가 검사에 합격하려면 항구 증가량은 몇 cc 이하이어야 하는가?

- ① 5cc                    ② 10cc  
③ 15cc                   ④ 20cc

#### 4과목 : 가스안전관리

61. 배기가스의 실내 누출로 인하여 질식사고가 발생하는 것을

방지하기 위해 반드시 전용 보일러 실에 설치하여야 하는 가스 보일러는?

- ① 강제급·배기식(FF) 가스 보일러  
② 반밀폐식 가스 보일러  
③ 옥외에 설치한 가스 보일러  
④ 전용 급기통을 부착시키는 구조로 검사에 합격한 강제 배기식 가스 보일러

62. 독성가스는 인체 허용농도 얼마 이하인 가스를 뜻하는가?

- ① 10/1,000,000          ② 100/1,000,000  
③ 200/1,000,000        ④ 500/1,000,000

63. 액화석유가스의 저장실 통풍구조에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 강제 통풍장치 배기가스 방출구는 지면에서 3m이상 높이에 설치해야 한다.  
② 강제 통풍장치 흡입구는 바닥면 가까이에 설치해야 한다.  
③ 환기구의 가능 통풍면적은 바닥면적 1m<sup>2</sup> 당 300cm<sup>2</sup> 이상이어야 한다.  
④ 저장실을 방호벽으로 설치할 경우는 환기구를 2개 방향 이상으로 설치해야 한다.

64. 액화석유가스 충전소의 용기보관장소에 충전용기를 보관하는 때의 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 용기보관장소의 주위 8m이내에는 석유, 휘발유를 보관하여서는 아니된다.  
② 충전용기는 항상 40℃이하를 유지하여야 한다.  
③ 용기가 너무 냉각되지 않도록 겨울철에는 직사광선을 받도록 조치하여야 한다.  
④ 충전용기와 잔가스용기는 각각 구분하여 놓아야 한다.

65. 가연성가스 저장탱크는 그 외면으로부터 처리능력이 20만 m<sup>3</sup> 이상인 압축기와 몇 m이상의 거리를 유지해야 하는가?

- ① 10                      ② 20  
③ 30                      ④ 40

66. 산소 제조시 산소 중의 아세틸렌, 에틸렌 및 수소의 용량 합계가 전용량의 몇 % 이상일 때 압축하여서는 안되는가?

- ① 2%                    ② 3%  
③ 4%                    ④ 5%

67. 다음 중 가연성 가스이면서 독성가스인 것은?

- ① 산화에틸렌, 염화메탄, 황화수소  
② 염소, 불소, 프로판  
③ 포스겐, 오존, 아황산가스  
④ 암모니아, 질소, 수소

68. 온수기나 보일러를 겨울철에 장시간 사용하지 않거나 실온에 설치하였을 때 물이 얼어 연소기구가 파손될 우려가 있으므로 이를 방지하기 위하여 설치하는 것은?

- ① 휴즈메탈(fuse metal)  
② 드레인(drain)장치  
③ 후레임로드(flame rod)장치  
④ 물 거버너(water governor)

69. 위험성 평가의 기법으로 정량적 평가방법인 것은?  
 ① Check List 법      ② PHA 법  
 ③ FTA 법      ④ HAZOP 법
70. 가연성가스와 산소를 동일 차량에 적재하여 운반할 때의 조치사항으로 가장 적절한 것은?  
 ① 보호망을 씌운다.  
 ② 용기사이에 패킹을 한다.  
 ③ 충전용기의 밸브가 서로 마주보지 않도록 적재한다.  
 ④ 용기를 눕혀서 적재한다.
71. 고압가스 용기 제조시의 기술기준으로 옳지 않은 것은?  
 ① 용기 동판의 최대 두께와 최소 두께와의 차이는 평균 두께의 20% 이하로 하여야 한다.  
 ② 초저온 용기는 오스테나이트계 스테인리스강 또는 알루미늄 합금으로 제조하여야 한다.  
 ③ 내식성있는 용기를 제외한 용기에는 부식방지 도장을 하여야 한다.  
 ④ 내용적이 125리터 이상인 액화석유가스를 충전할 용기에는 아래부분의 부식 및 넘어짐을 방지하기 위하여 적절한 구조 및 재료의 스커트를 부착하여야 한다.
72. 시안화수소(HCN)을 용기에 충전할 경우에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① HCN의 순도는 98%이상이어야 한다.  
 ② HCN은 아황산가스 또는 황산 등의 안정제를 첨가한 것 이어야 한다.  
 ③ HCN을 충전한 용기는 충전 후 12시간 이상 정치하여야 한다.  
 ④ HCN을 일정시간 정치한 후 1일 1회이상 질산구리벤젠 등의 시험지로 가스의 누출검사를 하여야 한다.
73. 바이메탈식, 액팽창식 및 퓨즈메탈(fuse metal)식 등으로 분류되는 연소기구의 안전장치는?  
 ① 과열방지장치      ② 과압방출장치  
 ③ 헛불방지장치      ④ 온도조절장치
74. 수소 20%, 메탄 : 50%, 에탄 : 30%의 혼합가스가 공기 중에 있을 경우 폭발 하한값은 얼마인가? (단, 폭발한계는 수소 : 4~75%, 메탄 : 5~15%, 에탄 : 3~12.5% 이다.)  
 ① 2.2%      ② 3.6%  
 ③ 4%      ④ 5.2%
75. 독성가스 중 충전용기를 차량에 적재하여 운반하는 때에 용기 승하차용 리프트와 밀폐된 구조의 적재함이 부착된 전용 차량으로 운반하여야 하는 것은?  
 ① 암모니아      ② 산화에틸렌  
 ③ 포스겐      ④ 산화질소
76. 액화가스저장탱크의 저장능력 산정 기준식으로 옳은 것은? (단, Q 및 W는 저장능력, P는 최고충전압력,  $V_1$ ,  $V_2$ 는 내용적, d는 비중, C는 상수이다.)  
 ①  $W = 0.9dV_2$       ②  $Q = (10P+1)V_1$   
 ③  $W = V_2/C$       ④  $W = C/V_2$
77. 고압가스특정제조하가의 대상 시설로서 옳은 것은?  
 ① 석유정제업자의 석유정제시설 또는 그 부대시설에서 고

- 압가스를 제조하는 것으로서 그 저장능력이 10톤 이상인 것  
 ② 석유화학공업자의 석유화학공업시설 또는 그 부대 시설에서 고압가스를 제조하는 것으로서 그 저장능력이 10톤 이상인 것  
 ③ 석유화학공업자의 석유화학공업시설 또는 그 부대시설에서 고압가스를 제조하는 것으로서 그 처리능력이 1천 세제곱미터 이상인 것  
 ④ 철강공업자의 철강공업시설 또는 그 부대 시설에서 고압가스를 제조하는 것으로서 그 처리능력이 10만 세제곱미터 이상인 것
78. 가스용기의 도색으로 옳지 않은 것은? (단, 의료용 가스 용기는 제외한다.)  
 ①  $O_2$  : 녹색      ②  $H_2$  : 주황색  
 ③ 액화암모니아 : 회색      ④  $C_2H_2$  : 황색
79. 액화석유가스를 용기에 의하여 가스소비자에게 공급할 때의 기준으로 옳지 않은 것은?  
 ① 용기가스 소비자에게 액화석유가스를 공급하고자 하는 가스 공급자는 당해 용기가스 소비자와 안전공급계약을 체결한 후 공급하여야 한다.  
 ② 다른 가스 공급자와 안전공급 계약이 체결된 용기가스 소비자에게는 액화석유가스를 공급할 수 없다.  
 ③ 안전공급계약을 체결한 가스 공급자는 용기가스 소비자에게 지체없이 소비설비 안전점검표 및 소비자보장책임 보험가입확인서를 교부하여야 한다.  
 ④ 동일 건축물 내 다수의 용기가스 소비자에게 하나의 공급설비로 액화석유가스를 공급하는 가스 공급자는 그 용기 가스 소비자의 대표자와 안전공급계약을 체결할 수 있다.
80. 20℃의 이상기체(理想氣體)의 체적을 일정하게 하고 압력을 2배로 올리려면 온도를 몇 도로 하면 되는가?  
 ① 약 250℃      ② 약 320℃  
 ③ 약 350℃      ④ 약 313℃

#### 5과목 : 가스계측기기

81. 어떤 기체를 Gaschromatography로 분석하였더니 지속유량(Retention Volume)이 3mL 이고, 지속시간(Retention Time)이 6min이 되었다면 운반기체의 유속(mL/min)은?  
 ① 0.5      ② 2.0  
 ③ 5.0      ④ 18
82. 계량법에서 LPG가스 미터의 검정 유효기간은?  
 ① 1년      ② 2년  
 ③ 3년      ④ 5년
83. 보일러에 여러 대의 버너를 사용하여 연소실의 부하를 조절하는 경우 버너의 특성변화에 따라 버너 대수를 수시로 바꾸는데, 이 때 사용하는 제어방식으로 가장 적당한 것은?  
 ① 다변수제어      ② 병렬제어  
 ③ 캐스케이드제어      ④ 비율제어
84. 염소가스가 누출되면 누출부위의 부식을 촉진시키게 된다. 이 때 제해재로 사용되지 않는 것은?  
 ① 물      ② 가성소다  
 ③ 탄산소다      ④ 소석회

85. 제어계의 과도응답에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
- ① 입력신호에 대한 출력신호의 시간적 변화이다.
  - ② 입력신호에 대한 출력신호가 목표치보다 크게 나타나는 것이다.
  - ③ 입력신호에 대한 출력신호가 목표치보다 작게 나타나는 것이다.
  - ④ 입력신호에 대한 출력신호가 과도하게 지연되어 나타나는 것이다.
86. 배기가스 중 이산화탄소를 정량분석하고자 할 때 다음 중 가장 적당한 방법은?
- ① 적정법                      ② 폭발법
  - ③ 중량법                      ④ 오르자트법
87. 선팅창계수가 다른 2종의 금속을 결합시켜 온도 변화에 따라 굽히는 정도가 다른 점을 이용한 온도계는?
- ① 유리제 온도계              ② 바이메탈 온도계
  - ③ 압력식 온도계              ④ 전기저항식 온도계
88. 열전대 온도계의 작동 원리는?
- ① 연기전력                      ② 전기저항
  - ③ 방사에너지                  ④ 압력팽창
89. 천연가스 유량 측정에 가장 많이 사용되는 동심형 오리피스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 가격이 고가이고 정확도가 대단히 높다.
  - ② 엿지판이 마모되기 쉽다.
  - ③ 제작과 교정이 용이하다.
  - ④ 정확도의 계속적인 저하가 발생한다.
90. 다음 중 건식 가스미터(Gas Meter)는?
- ① Venturi 식                      ② Roots 식
  - ③ Orifice 식                      ④ turbine 식
91. 다음 중 간접계측 방법에 해당되는 것은?
- ① 압력을 분동식 압력계로 측정
  - ② 질량을 천칭으로 측정
  - ③ 길이를 줄자로 측정
  - ④ 압력을 부르돈관 압력계로 측정
92. 액화산소와 같은 극저온의 저장조의 상, 하부를 U자관에 연결하여 차압에 의하여 액면을 측정하는 방식은?
- ① 크랭크식                      ② 회전튜브식
  - ③ 햄프슨식                      ④ 스립튜브식
93. 초저온 영역에서 사용될 수 있는 온도계로 가장 적당한 것은?
- ① 백금 - 백금 로듐 열전대 온도계
  - ② 크로멜 - 알루멜 열전대 온도계
  - ③ 백금 축온 저항체 온도계
  - ④ 광전관식 온도계
94. 에탄올, 헵탄, 벤젠, 에틸아세테이트로 된 4성분 혼합물을 TCD를 이용하여 정량 분석하려고 한다. 다음 데이터틀 이용하여 각 성분(에탄올 : 헵탄 : 벤젠 : 에틸아세테이트)의

중량분율(wt%)을 구하면?

성분	면적[cm <sup>2</sup> ]	중량인자
에탄올	5.0	0.64
헵탄	9.0	0.70
벤젠	4.7	0.78
에틸아세테이트	7.0	0.79

- ① 20 : 36 : 16 : 28
  - ② 22.5 : 37.1 : 14.8 : 25.6
  - ③ 22.0 : 24.1 : 26.8 : 27.1
  - ④ 17.6 : 34.7 : 17.2 : 30.5
95. 가스크로마토 그래피의 캐리어 가스로 사용하기에 적절하지 못한 것은?
- ① He                                  ② N<sub>2</sub>
  - ③ O<sub>2</sub>                                  ④ Ar
96. 국제단위계(SI단위계)(The International System of Unit)의 기본단위가 아닌 것은?
- ① 길이[m]                          ② 압력[Pa]
  - ③ 시간[s]                              ④ 광도[cd]
97. 가스미터에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 가스미터는 내압, 내열성, 내구성 이 좋아야 한다.
  - ② 가스미터는 1,000mmH<sub>2</sub>O의 기밀 시험에 합격해야 한다.
  - ③ 회전자식 루트미터는 소유량 0.5m<sup>3</sup>/h이하에서도 작동이 용이하다.
  - ④ 막식 가스미터는 용량 범위가 1.5~200m<sup>3</sup>/h이다.
98. 용적식 유량계의 일반적인 용도로서 가장 옳게 짝지어진 것은?
- ① 오발유량계 - 액체측정, 습식가스미터 - 공해측정, 건식 가스미터 - 도시가스 측정
  - ② 오발유량계 - 공해측정, 습식가스미터 - 액체측정, 건식 가스미터 - 도시가스 측정
  - ③ 오발유량계 - 도시가스측정, 습식가스미터 - 액체측정, 건식가스미터 - 공해측정
  - ④ 오발유량계 - 도시가스측정, 습식가스미터 - 액체측정, 건식가스미터 - 액체측정
99. 가스미터에 다음과 같이 표시되어 있다. 이 표시가 의미하는 내용으로 옳은 것은?
- 0.5[L/rev], MAX 2.5[m<sup>3</sup>/h]
- ① 계량실 1주기 체적이 0.5m<sup>3</sup>이고, 시간당 사용 최대 유량이 2.5m<sup>3</sup>이다.
  - ② 계량실 1주기 체적이 0.5L이고, 시간당 사용 최대 유량이 2.5m<sup>3</sup>이다.
  - ③ 계량실 전체 체적이 0.5m<sup>3</sup>이고, 시간당 사용 최소 유량이 2.5m<sup>3</sup>이다.
  - ④ 계량실 전체 체적이 0.5L이고, 시간당 사용 최소 유량이 2.5m<sup>3</sup>이다.
100. 분배 크로마토그래피에서 운반가스의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 시료와 반응하지 않는 활성이어야 한다.
- ② 기체 확산을 최소로 할 수 있어야 한다.
- ③ 순도가 높아야 한다.
- ④ 사용하는 검출기에 적합하여야 한다.

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/x](http://www.comcbt.com/x)

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며  
모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프  
로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합  
니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT  
에서 확인하세요.

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