

1과목 : 가스유체역학

- 수압관을 거쳐 노즐에서 분류된 물줄기가 회전자 둘레의 버킷에 충돌하여 회전력을 전달하는 수차는?
 ① 펄튼수차 ② 프란시스수차
 ③ 중력수차 ④ 반동수차
- 다단펌프에서 회전차의 수를 Z 개라 하면 회전차의 1개당의 비속도는 펌프전 비속도의 몇 배가 되는가?
 ① $Z^{2.5}$ ② $Z^{2.75}$
 ③ $Z^{1.25}$ ④ $Z^{1.33}$
- 유체에 잠겨 있는 곡면에 작용하는 전압력의 수평분력에 대한 설명으로 가장 올바른 것은?
 ① 전압력의 수평성분 방향에 수직인 연직면에 투영한 투영면의 압력중심의 압력과 투영면을 곱한 값과 같다.
 ② 전압력의 수평성분 방향에 수직인 연직면에 투영한 투영면의 도상의 압력과 곡면의 면적을 곱한 값과 같다.
 ③ 수평면에 투영한 투영면에 작용하는 전압력과 같다.
 ④ 전압력의 수평성분 방향에 수직인 연직면에 투영한 투영면의 도상의 압력과 투영면의 면적을 곱한 값과 같다.
- 내경이 1m인 배관을 통해 부탄이 펌핑되고 있다. 25℃의 등온흐름 조건에서 음속은 몇 m/s 인가?
 ① 329.7 ② 318.4
 ③ 277.2 ④ 206.7
- 내경 100mm인 수평 원관으로 1500m 떨어진 곳에 원유를 0.12m³/min의 유량으로 수송시 손실수두(H)는? (단, 정성계수 $\mu = 0.02 \text{ N} \cdot \text{s}/\text{m}^2$, 비중 $s = 0.86$ 이다.)
 ① 2.9m ② 3.7m
 ③ 4.5m ④ 5.3m
- 압력을 P, 온도를 T, 밀도를 ρ , Mach 수를 M이라고할 때 충격파 전, 후 상태량의 관계식으로 옳은 것은?
 ① $P_2 = (P_1) \frac{2kM_2^2 - (K+1)}{K-1}$
 ② $P_2 = (P_1) \frac{2kM_1^2 - (K-1)}{K+1}$
 ③ $P_2 = (P_1) \frac{(K-1)M_2^2}{2 + (K-1)M_1^2}$
 ④ $P_2 = (P_1) \frac{(K+1)M_1^2}{2 + (K-1)M_2^2}$
- 유선(stream line)에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 내용은?
 ① 유체흐름에 있어서 모든 점에서 유체흐름의 속도 벡터의 방향을 갖는 연속적인 가상곡선이다.
 ② 유체흐름 중의 한 입자가 지나간 궤적을 말한다. 즉, 유선을 가로 지르는 흐름에 관한 것이다.
 ③ X, Y, Z에 대한 속도분포를 각각 U, V, W라고 할때 유선

의 미분방정식은 $\frac{dx}{u} = \frac{dy}{v} = \frac{dz}{w}$ 이다.

- ④ 정상유동에서 유선과 유적선은 일치한다.

8. 상임계 레이놀즈수란?

- ① 층류에서 난류로 변하는 레이놀즈수
 ② 난류에서 층류로 변하는 레이놀즈수
 ③ 등류에서 비등류로 변하는 레이놀즈수
 ④ 비등류에서 등류로 변하는 레이놀즈수

9. 면적에 변하는 수축통로에서 등에너지-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.

10. 비리알 방정식(Virial equation)은 무엇에 관한 것인가?

- ① 유체의 흐름 ② 유체의 점성
 ③ 유체의 수송 ④ 유체의 상태

11. 실험실의 풍동(draft)에서 20℃의 공기로 실험을 할 때 마하각이 30°이면 풍속은 몇 m/s 가 되는가? (단, 공기의 비열비 $k = 1.4$ 이다.)

- ① 278 ② 364
 ③ 512 ④ 686

12. 다음 중 압력의 SI 단위는?

- ① kgf/m³ ② N/m²
 ③ kg/m ④ kg · m

13. 무차원 파라미터를 물리적으로 해석한 것 중 옳지 않은 것은?

- ① 마하수는 유속과 음속의 비이다.
 ② 레이놀즈수는 관성력과 점성력의 비이다.
 ③ 압력계수는 압력과 표면장력의 비이다.
 ④ 프란틀수는 관성력과 중력의 비이다.

14. 가스의 임계압력(P*)을 바르게 나타낸 것은? (단, 비열비는 k, 정체압력은 P_o이다.)

- ① $P^* = P_o \left(\frac{2}{k+1} \right)$
 ② $P^* = P_o \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{k}{k-1}}$
 ③ $P^* = P_o \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{1}{k-1}}$

$$④ \quad P^* = P_o \left(\frac{2}{k+1} \right)^{\frac{1}{k}}$$

15. 지름이 25mm인 물방울의 내부 초과 압력이 50N/m²일 때 표면장력은 몇 N/m 인가?
 ① 0.3125 ② 0.4125
 ③ 0.525 ④ 0.625
16. 도플러효과(doppler effect)를 이용한 유량계는?
 ① 에뉴바 유량계 ② 초음파 유량계
 ③ 오벌 유량계 ④ 열선 유량계
17. 물이나 다른 액체를 넣은 타원형 용기를 회전하여 유독성 기체를 수송하는데 사용하는 수송장치는 무엇인가?
 ① 터보 송풍기 ② 로브 펌프
 ③ 나쉬펌프 ④ 프로펠러 펌프
18. 어떤 유체의 액면하 10m인 지점에 있는 물고기가 받는 압력이 2.16kgf/cm²일 때 이 액체의 비중량은 몇 kgf/m³인가?
 ① 2,160 ② 216
 ③ 21.6 ④ 0.216
19. 밀도가 0.5g/cm³, 점도 1cp인 비압축성 유체가 5 cm/s의 유속으로 마찰계수 0.016인 원관을 층류로 통과할 때 이 원관의 내경은 몇 cm 인가?
 ① 2.5 ② 4.0
 ③ 5.5 ④ 1.7
20. 층류 속도 분포를 Hagen-Poiseuille 유동이라고 한다. 이 흐름에서 일정한 유량의 물이 원관에서 흐를 때 지름을 2배로 하면 손실 수두는 몇 배가 되는가?
 ① 4 ② 16
 ③ 1/4 ④ 1/16
- 2과목 : 연소공학**
21. 공기 중 연소범위(폭발한계)가 가장 좁은 가스는?
 ① CO ② H₂
 ③ C₂H₂ ④ C₃H₈
22. 1kg 의 물이 1기압에서 정압 과정으로 0℃ 로부터 100℃ 로 되었다. 평균 열용량 Cp = kcal/kg · K 이면 엔트로피 변화량은 몇 kcal/K 인가?
 ① 0.133 ② 0.226
 ③ 0.312 ④ 0.427
23. 체적 2m³ 의 용기 내에서 압력 0.4MPa, 온도 50℃인 혼합 기체의 체적분율이 메탄(CH₄)5%, 수소(H₂) 40%, 질소(N₂) 25%이다. 이 혼합기체의 질량은 몇 kg인가?
 ① 2 ② 3
 ③ 4 ④ 5
24. 기체연료의 연소형태는 다음 중 어떤 것인가?
 ① 확산연소 ② 액면연소
 ③ 증발연소 ④ 분무연소

25. 다음 무차원수 중 열확산계수에 대한 운동량확산 계수의 비에 해당하는 것은?
 ① Lewis number ② Nusslt number
 ③ Grashof number ④ Prandtl number
26. 등압 하에서 증기의 증발에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 내용은?
 ① 포화액선과 포화증기선의 구분이 없는 것을 임계점이라 한다.
 ② 과열 증기는 건포화 증기보다 온도가 높다.
 ③ 과열 증기는 건포화 증기를 가열한 것이다.
 ④ 건포화 증기는 습포화 증기보다 온도가 낮다.
27. 표준상태에서 프로판(C₃H₈) 1kg 을 완전 연소시키는데 몇 Nm³의 공기가 필요한가?
 ① 10.6 ② 12.1
 ③ 14.0 ④ 16.5
28. 연소에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 연료가 한번 착화하면 고온도로 되어 빠른 속도로 연소한다.
 ② 환원반응이란 공기의 과잉 상태에서 생기는 것으로 이때의 화염을 환원염이라 한다.
 ③ 고체, 액체 연료는 고온의 가스분위기 중에서 먼저 가스화가 일어난다.
 ④ 연소에 있어서는 산화 반응뿐만 아니라 열분해반응도 일어난다.
29. 탄소 1kg을 이론공기량으로 완전 연소시켰을 때 발생하는 연소가스량은 몇 Nm³인가?
 ① 22.4 ② 1.867
 ③ 8.889 ④ 11.2
30. 800℃의 고열원과 250℃의 저열원 사이에서 작동하는 열기관의 최대효율은 얼마인가?
 ① 31.3% ② 45.5%
 ③ 51.3% ④ 68.8%
31. 다음 보기의 열역학에 관한 설명 중 가장 옳바른 것은?
- ① 기체에 기계적 일을 가하여 단열 압축시키면 일은 내부에너지로 기체 내에 축적되어 온도가 상승한다.
 ② 엔트로피는 가역이면 항상 증가하고, 비가역이면 항상 감소한다.
 ③ 가스를 등온팽창시키면 내부에너지의 변화는 없다.
- ① ① 만 옳다. ② ② 만 옳다.
 ③ ①, ③ 만 옳다. ④ ②, ③ 만 옳다.
32. 소화약제로서 물이 가지는 성질에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 기화 잠열이 작다.
 ② 비열이 크다.
 ③ 물은 극성공유결합을 하고 있다.

④ 가장 주된 소화효과는 냉각소화이다.

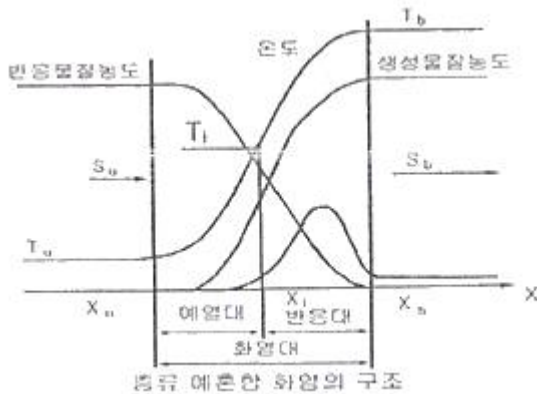
33. Propane 가스의 연소에 의한 발열량이 11,780kcal/g이고, 연소할 때 발생된 수증기의 잠열량이 1,900kcal/g이라면 Propane 가스의 연소효율은? (단, Propane 가스의 진발열량은 11,500kcal/kg이다.)

- ① 0.778 ② 0.859
③ 1.120 ④ 1.285

34. 일정한 압력(P=2,000kpa)에서 기체가 0.1m³에서 0.6m³로 팽창하였다. 이 동안 기체의 내부에너지는 150 KJ 증가 하였다면, 기체에 가해진 열량은 얼마인가?

- ① 250 KJ ② 350 KJ
③ 775 KJ ④ 1,150 KJ

35. 그림은 총류예혼합화염의 구조도이다. 온도곡선의 변곡점인 T_1 를 무엇이라 하는가?



- ① 착화온도 ② 반전온도
③ 화염평균온도 ④ 예혼합화염온도

36. 50℃, 이상기체 1kg · mole 을 1/2로 압축할 경우, 단열압축에서 소요되는 절대 일량은 몇 K J 인가? (단, 단열지수는 1.4이다.)

- ① 1,074 ② 2,145
③ 6,716 ④ 11,004

37. 액화석유가스(L P G)의 특성에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 내용은?

- ① 냄새가 거의 나지 않는다.
② 무색 투명하고 알코올 및 에테르에 잘 용해된다.
③ 물에 잘 녹으며 동·식물유 또는 천연고무를 잘 녹인다.
④ 액체상태의 L P 가스의 비중은 공기보다 무겁다.

38. 연료를 완전 연소시키기 위한 조건이 아닌 것은?

- ① 연료와 공기의 혼합촉진
② 연료에 충분한 공기를 공급
③ 노내 온도를 낮게 유지
④ 연료나 공기온도를 높게 유지

39. 폭굉(detonation)에서 유도거리가 짧아질 수 있는 경우가 아닌 것은?

- ① 관경이 굵을 수록
② 관속에 방해물이 있을 수록
③ 압력이 높을 수록
④ 점화원의 에너지가 클수록

40. 기체연료의 연소에서 화염 전파의 속도에 영향을 가장 적게 주는 요인은?

- ① 가연성가스와 공기와의 혼합비
② 온도
③ 압력
④ 가스의 온도

3과목 : 가스설비

41. 고압가스 안전밸브 설치 위치에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 압력용기의 기상부 또는 상부
② 다단 압축기 등 압력을 상승시키는 기기의 경우 압축기의 최후단
③ 조정기 등 강압을 하는 설비는 조정기 전 · 후단(상 · 하류)
④ 밸브 등으로 차단되는 부분으로 가열 · 반응 등에 의하여 압력상승이 예상되는 부분

42. 다음은 내면에 압력을 받는 압력용기의 최소두께를 계산하기 위한 식이다. 식의 의미로서 틀린 것은?

$$T = \frac{PD_o}{2\sigma_a\eta - 0.8P}$$

- ① P : 최소 충전압력
② σ_a : 재료의 허용 인장응력
③ η : 용접이음매 효율
④ D_o : 관의 바깥지름

43. 가스액화분리장치 중 저온에서 원료가스를 분리 · 정제하는 것을 무엇이라 하는가?

- ① 한냉발생장치 ② 정류장치
③ 불순물제거장치 ④ 접촉분해장치

44. 산소압축기의 내부윤활제로 적합한 것은?

- ① 진한황산
② 식물성 유
③ 물 또는 10% 이하의 묽은 글리세린 수용액
④ 진한염산

45. 가스제조소에서 제조과정 중 발생할 수 있는 대기오염 물질인 황화합물(SO_x)로부터 대기오염을 방지하기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 고연돌화에 의한 확산 ② 2단 연소법
③ 연료의 저유황화 ④ 배연탈황법

46. 터빈펌프에서 속도에너지를 압력에너지로 변환하는 역할을 하는 것은?

- ① 와실(whirl pool chamber) ② 안내깃(guide vane)
③ 와류실(volute casing) ④ 회전차(impeller)

47. 수소 또는 수소를 포함하는 가스를 취급하는 반응 장치의 재료로 탄소강을 사용할 때 예상될 수 있는 문제점에 대한 해결방안을 제시하였다. 다음 설명 중 가장 거리가 먼 내용은?

- ① 수소 조장 균열의 방지법은 용접재료를 잘 건조시키고, 용접 후 서냉 및 후열을 통한 용접금속 중의 수소를 제거하는 탈수소처리를 한다.

② 수소 침식방지를 위해 내수소침식용 강인 Cr 이나 Mo를 첨가한 강 중 탄소를 안정화시킨 강인 KSD 3543(보일러 및 압력용기용 Cr, Mo강판)을 사용한다.

③ 수소취성 균열을 방지하기 위해서는 18~8 오스테나이트 스테인레스를 사용하고 탄소강의 경도를 높이기 위해 경도가 높은 용접봉을 선택하고 용접 후 열처리를 한다.

④ 수소 유기 균열을 방지하는 방법은 강 중의 유황분이 적게 되도록 칼슘을 첨가하여 황을 구상화시키며, 근본적으로는 황화합물이 많은 환경은 라이닝 등으로 설비를 보호한다.

48. 산소·아세틸렌 및 수소의 품질검사에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 검사는 1일 1회 이상 가스 제조장에서 실시할 것

② 산소는 동·암모니아시약을 사용한 오르자드법에 의한 시험결과 순도가 98% 이상일 것

③ 아세틸렌은 발연황산시약을 사용한 오르자드법에 의한 시험에서 순도가 98% 이상일 것

④ 수소는 피로가를 또는 하이드로셀파이드 시약을 사용한 오르자드법에 의한 시험에서 순도가 98.5% 이상일 것

49. 다음 중 가연성이면서 유독한 가스는?

① F₂ ② NH₃

③ HCl ④ COCl₂

50. 액화석유가스 사용시설에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 내용은?

① 저장설비로부터 중간밸브까지의 배관은 강관·동관 또는 금속플렉시블 호스로 해야 한다.

② 건축물 내의 배관은 매입해야 한다.

③ 저장설비는 화기를 취급하는 장소를 피하여 옥외에 두어야 한다.

④ 호스의 길이는 연소기까지 3m 이내로 해야 한다.

51. 증기압축식 냉동기에서 냉매의 순환 경로로 옳은 것은?

① 증발기 - 응축기 - 팽창밸브 - 압축기

② 압축기 - 증발기 - 응축기 - 팽창밸브

③ 압축기 - 응축기 - 팽창밸브 - 증발기

④ 압축기 - 응축기 - 증발기 - 팽창밸브

52. 대량의 LPG 공급을 위하여 강제 기화기를 사용할 경우의 특징에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 한냉시에도 충분히 기화된다.

② 공급가스의 조성이 일정하다.

③ 기화량의 가감이 가능하다.

④ 가스의 발열량을 높일 수 있다.

53. 탱크로리로부터 저장 탱크에 LP가스를 이송 시 압축기를 이용할 경우의 장점이 아닌 것은?

① 펌프에 비해 충전 시간이 짧다.

② 베이퍼록 현상이 없다.

③ 잔류가스 회수가 가능하다.

④ 저온에서도 재액화현상이 일어나지 않는다.

54. 원유에서의 대체천연가스(SNG) 프로세스 중 유동식 수첨분해법에 해당하는 것은?

① 원유를 750℃에서 수소와 반응시켜 메탄 성분을 많게 하는 방법이다.

② 원유를 750℃에서 산소와 수증기를 반응시켜 메탄 성분을 많게 하는 방법이다.

③ 원유를 450℃에서 수소 및 수증기를 반응시켜 메탄성분을 많게 하는 방법이다.

④ 원유를 부분연소시켜 메탄을 만드는 방법이다.

55. 액화산소용기에 액화산소가 50kg이 충전되어 있다. 이 때 용기 외부에서 액화산소에 대하여 5kcal/h의 열량이 주어진다면 액화산소가 증발하여 그 양이 반으로 감소되는데 걸리는 시간은? (단, 산소의 증발잠열은 1.6kcal/mol 이다.)

① 2.5시간 ② 25시간

③ 125시간 ④ 250시간

56. 도시가스 홀더(gas holder)의 기능에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 가스 수요의 시간적 변화에 대해 안정적인 공급이 가능 하다.

② 조성이 다른 가스를 혼합하여 가스의 성분, 열량, 연소성을 균일화한다.

③ 가스 홀더를 설치함으로 도시가스 폭발을 방지할 수 있다.

④ 가스 홀더를 소비지역 가까이 둬으로써 가스의 최대사용 시 제조소에서 배관 수송량을 안정하게 할 수 있다.

57. 피셔(fisher)식 정압기의 2차 압력의 이상 저하원인으로 가장 거리가 먼 것은?

① 정압기 능력 부족

② 필터 먼지류의 막힘

③ 파일렛 오리피스 of 녹 막힘

④ 가스 중 수분의 동결

58. 물 27kg을 전기분해하여 수소가스를 제조하여 내용적 40L의 용기에다 0℃, 150kg/cm²로 충전 한다면 필요한 용기는 최소 몇 개인가?

① 3개 ② 6개

③ 9개 ④ 12개

59. 다음 중 일반적인 냄새가 나는 물질(부취제)의 주입방법이 아닌 것은?

① 적하식 ② 증기주입식

③ 고압분사식 ④ 회전식

60. 아세틸렌 제조공정에서 반드시 필요하지 않는 장치는?

① 저압 건조기 ② 유분리기

③ 역화방지기 ④ CO₂흡수기

- ㉓ 다만, RTC의 경우는 좌우에서 볼 수 있도록 하여야 한다. 다. 경계표지 크기의 가로 치수는 차체 폭의 20% 이상, 세로 치수는 가로치수의 30% 이상으로 된 직사각형으로 한다.
- ㉔ 경계표지에 사용되는 문자는 KS M 5334(발광도료) 또는 KS A 3507(보안용 반사시트 및 테이프)에 따라 사용한다.
62. 액화가스를 충전하는 차량의 탱크 내부에 액면 요동 방지를 위하여 설치하는 것은?
- ① 콕크 ② 긴급 탈압밸브
③ 방파판 ④ 충전판
63. 고압가스 냉동제조시설에서 냉동능력 20ton 이상의 냉동설비 압력계의 설치기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 냉매설비에는 압축기의 토출압력 및 흡입압력을 표시하는 압력계를 보기 좋은 곳에 설치
② 강제유통방식인 경우에는 유통압력 표시 압력계 설치
㉓ 강제유통방식인 것은 유통유 압력에 대한 보호장치가 설치되어 있는 경우 압력계 설치
④ 발생기에는 냉매가스의 압력을 표시하는 압력계 설치
64. 특정설비에 설치하는 플랜지이음매로 허브플랜지를 사용하지 않아도 되는 것은?
- ① 설계압력이 2.5mpa인 특정설비
② 설계압력이 3.0mpa인 특정설비
③ 설계압력이 2.0mpa이고 플랜지의 호칭 내경이 260mm인 특정설비
㉓ 설계압력이 1.0mpa이고 플랜지의 호칭 내경이 300mm인 특정설비
65. LPG사용 시설 중 저장설비와 연소기입구 사이에 설치되어 있는 것은?
- ① 역류방지장치 ② 폭발방지장치
㉓ 중간밸브 ④ 기화기
66. 가스용품의 자체검사에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ㉓ ① 가스용품에 제조자의 자체검사표시를 하고 검사기록을 5년간 보존하여야 한다.
② 가스용품의 종류마다 1개씩 연 1회 이상 정밀검사 항목에의 적합 여부에 대하여 검사한다.
③ 모든 가스용품에 대하여 제품검사 항목의 적합 여부에 대하여 검사한다.
④ 자체검사결과 부적합사항이 있을 경우 즉시 개선 조치하여야 한다.
67. 산소 및 독성가스의 운반 중 재해발생 또는 확대를 방지하기 위한 조치 사항으로 가장 거리가 먼 내용은?
- ① 운반 중 가스누출이 있는 경우 그 누출부분의 확인 및 수리를 할 것.
② 가스누출부분의 수리가 불가능한 경우 부근의 화기를 없앨 것.
㉓ ③ 화재가 발생한 경우 소화하지 말고 즉시 대피할 것.
④ 자체검사결과 부적합사항이 있을 경우 즉시 개선 조치하여야 한다.
68. 다음 가스가 공기 중에 누출되고 있다고 할 경우가장 빨리 폭발할 수 있는 가스는? (단, 점화원 및 주위환경 등 모든 조건은 동일하다고 가정한다.)

- ① H₂ ② CH₄
③ C₃H₈ ㉓ ④ C₄H₁₀

69. 가스용품제조시설의 안전관리자가 하여야 하는 임무에 해당되지 않은 것은?
- ① 안전유지 및 검사기록의 작성 보존
② 가스용품의 제조공정 관리
③ 공급자 의무이행 확인
㉓ ④ 가스시설의 공급량 파악
70. 아세틸렌을 2.5Mpa로 압축 시 희석제로 적당하지 않은 것은?
- ① 질소 ㉓ ② 수소
③ 메탄 ④ 일산화탄소
71. 가스난로를 사용하다가 부주의로 점화되지 않은 상태에서 콕을 전부 열었다. 이 때 노즐로부터 분출되는 생 가스의 양은 약 몇 m³/h 인가? (단, 노즐의 지름 D = 15mm, 가스의 비중 d = 0.5, 유량계수 K = 0.8, 가스압력은 P=200mmH₂O로 한다.)
- ① 0.1m³/h ② 0.2m³/h
③ 0.3m³/h ㉓ ④ 0.4m³/h
72. 고압가스특정제조시설의 내부반응 감시장치에 속하지 않는 것은?
- ① 온도감시장치 ② 압력감시장치
③ 유량감시장치 ㉓ ④ 농도감시장치
73. 압축 천연가스 자동차 연료용 이음매 없는 용기의 최고 충전압력으로 맞는 것은?
- ① 36MPa ㉓ ② 26MPa
③ 16MPa ④ 6MPa
74. 내용적 35L에 압력 20kg/cm²의 수압을 걸었더니 내용적이 35.35L로 되었다. 이 때 용기의 항구 증가율은 얼마인가? (단, 대기압으로 하였더니 35.04L 이었다.)
- ① 7.4% ② 8.8%
㉓ ③ 11.4% ④ 12.4%
75. 산소용기에 압축산소가 35℃에서 150kg/cm²·g 로 충전되어 있다. 용기온도가 0℃로 저하하면 압력은 약 몇 kg/cm²·g 가 되는가? (단, 산소는 이상기체로 가정한다.)
- ① 103kg/cm²·g ② 112kg/cm²·g
③ 124kg/cm²·g ㉓ ④ 133kg/cm²·g
76. 액화석유 가스를 차량에 고정된 내용적 V 리터인 탱크에 충전할 때 충전량을 구할 수 있는 적합한 식은? (단, G : 액화석유가스의 저장능력(kg), P : 최고충전압력, d : 비중 C : 기체의 종류에 따른 정수이다.)
- ㉓ ① G=V/C ② G=C(V+1)
③ G=0.9dV ④ G=(10P+1)V
77. 안전성평가기법에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 체크리스트법기법이라 함은 설비의 오류, 결함상태, 위험상황, 등을 목록화한 형태로 작성하여 경험적으로 비교함으로써 위험성을 정성적으로 파악하는 기법이다.
㉓ ② 작업자실수분석기법이라 함은 사고를 일으키는 장치의 이상이나 운전자 실수의 조합을 연역적으로 분석하는 정

량적 기법이다.

- ③ 사건수분석기법이라 함은 초기사건으로 알려진 특정한 장치의 이상이나 운전자의 실수로부터 발생하는 잠재적인 사고결과를 평가하는 정량적 기법이다.
- ④ 위험과운전분석기법이라 함은 공정에 존재하는 위험요소들과 공정의 효율을 떨어뜨릴 수 있는 운전상의 문제점을 찾아내어 그 원인을 제거하는 정성적인 기법이다.

78. 염소가스에 의해 재해가 발생하였을 때 염소가스를 흡수하는 흡수제로 가장 적절한 것은?

- ① 암모니아용액 ② 염화제2철용액
③ 소석회수용액 ④ 금속산화물

79. 용기의 신규검사에 대한 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 내용적이 1리터 이하의 이음매 없는 용기 중 에어졸 제조용으로 제조한 것은 접합 또는 납땜용기의 검사항목 및 검사기준에 의하여 검사한다.
- ② 파열시험을 한 용기는 인장시험 및 충격시험을 생략할 수 있다.
- ③ 이음매 없는 용기는 그 두께가 13mm 이상의 것은 충격시험을 한다.
- ④ 압력시험을 실시하기가 부적당한 용기는 용기에서 채취한 시험편에 대한 굽힘시험으로 이에 갈음할 수 있다.

80. 도시가스제조공정에서 원료 중에 함유되어 있는 황은 가스 중에 불순물로서 혼입된다. 혼입된 황 성분을 제거하는 방법인 습식탈황법에서 사용하는 흡수제는?

- ① 실리카겔 ② 산화철($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$)
③ 암모니아수(NH_4OH) ④ 염화칼슘(CaCl_2)

5과목 : 가스계측기기

81. 다음 중 일반적으로 축온저항체로 사용하지 않는 것은?

- ① Pt ② Ni
③ Pb ④ Cu

82. 안전등형 가스검출기에서 청색 불꽃의 길이로 농도를 알 수 있는 가스는?

- ① 수소 ② 메탄
③ 프로판 ④ 산소

83. 헴펠(HemPel)법으로 가스분석을 할 경우 분석가스와 흡수액이 잘못 연결된 것은?

- ① CO_2 - 수산화칼륨 용액
② O_2 - 알칼리성 피로카를 용액
③ C_2H_2 - 무수황산 25%를 포함한 발연 황산
④ CO - 염화암모늄 용액

84. 다음의 가스미터 중 실측식 가스미터는?

- ① 루츠식 ② 벤츨리식
③ 터빈식 ④ 오리피스식

85. 수분흡수법에 의한 습도측정에 사용되는 흡수제로서 가장 관계가 먼 것은?

- ① 염화칼슘 ② 황산
③ 오산화인 ④ 과망간산 칼륨

86. 전자유량계의 특징에 대한 설명 중 가장 거리가 먼 내용은?

- ① 액체의 온도, 압력, 밀도, 점도의 영향을 거의 받지 않으며 체적유량의 측정이 가능하다.
- ② 측정관 내에 장애물이 없으며, 압력손실이 거의 없다.
- ③ 유량계 출력이 유량에 비례한다.
- ④ 기체의 유량측정이 가능하다.

87. 가스계량기($30\text{m}^3/\text{h}$ 미만) 설치 시 일반적인 주의사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 검침을 고려한 장소에 설치하여야 한다.
- ② 화기와 1m 이상의 우회거리를 유지하여 설치한다.
- ③ 바닥으로부터 1.6m에서 2m 이내에 수직·수평으로 설치한다.
- ④ 전기계량기와는 60cm 이상의 거리를 유지하여 설치하여야 한다.

88. 습식가스미터기는 주로 표준계량에 사용된다. 이 계기는 어떤 type의 측정기인가?

- ① Drum type ② Orifice type
③ Oval type ④ Venturi type

89. Ni, Mn, CO 등의 금속산화물을 소결시켜 만든 반도체로서 미세한 온도 측정에 용이한 온도계는?

- ① 서미스터저항체온도계 ② 바이메탈온도계
③ 써모컬러온도계 ④ 써모커플온도계

90. 유독가스인 시안화수소의 누출탐지에 사용되는 시험지는?

- ① 연당지 ② 초산벤지딘지
③ 하리슨씨 시험지 ④ 염화제1구리 착염지

91. MAX $1.5[\text{m}^3/\text{h}]$, $0.5[\text{L}/\text{rev}]$ 라 표시되어 있는 가스미터가 1시간당 400회전 하였다면 가스유량은?

- ① $0.75 \text{ m}^3/\text{h}$ ② $200 \text{ L}/\text{h}$
③ $1 \text{ m}^3/\text{h}$ ④ $400 \text{ L}/\text{h}$

92. 증기식 가스보일러의 자동연소제어에서 제어량에 해당되는 것은?

- ① 연료량 ② 증기압력
③ 연소가스량 ④ 공기량

93. 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 두 금속의 열전도도의 차이
② 축온체의 발열현상
③ 재백 효과에 의한 열기전력
④ 키르히호프의 전류법칙에 의한 저항강화

94. 가스크로마토그래피 분석기의 구조 및 설치에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 분리관 오븐은 가열기구, 온도조절기구, 온도측정기구로 구성되어 있다.
- ② 진동이 없고 분석에 사용되는 유해물질을 안전하게 처리하는 곳에 설치한다.
- ③ 접지저항은 100Ω 이상의 접지점이 있는 곳이어야 한다.

④ 공급전원은 주파수 변동이 가능한 없어야 한다.

95. 다음 유량계 중 압력손실이 큰 순서를 옳게 나타낸 것은?

- ① 플로노즐 > 오리피스 > 벤츄리
- ② 오리피스 > 플로노즐 > 벤츄리
- ③ 오리피스 > 벤츄리 > 플로노즐
- ④ 벤츄리 > 오리피스 > 플로노즐

96. 가스크로마토그래피의 조작과정이 다음과 같을 때 조작 순서가 가장 올바르게 나열된 것은?

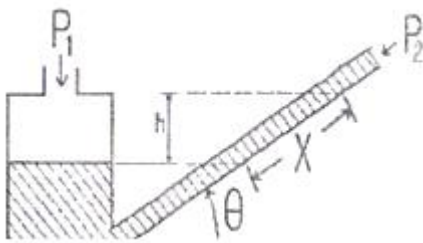
- ① 가스크로마토그래피 조정
- ② 표준가스 도입
- ③ 성분분석
- ④ 가스크로마토그래피의 안정성 확인
- ⑤ 피크 면적 계산
- ⑥ 시료가스 도입가

- ① ①-④-②-⑥-③-⑤
- ② ①-②-③-④-⑤-⑥
- ③ ④-①-⑥-②-③-⑤
- ④ ①-②-④-③-⑥-⑤

97. 강(Steel)으로 만들어진, 자(Rule)로 길이를 잴 때 자온도의 영향을 받아 팽창, 수축함으로서 발생하는 오차로 측정 중 온도가 높으면 길이가 짧게 측정되며, 온도가 낮으면 길이가 길게 측정되는 오차를 무슨 오차라 하는가?

- ① 과오에 의한 오차
- ② 측정자의 부주의로 생기는 오차
- ③ 우연오차
- ④ 계통적 오차

98. 경사관 압력계에서 P_1 의 압력을 구하는 식은? (단, γ : 액체의 비중량, P_2 : 가는 관의 압력, θ : 경사각, X : 경사각 압력계의 눈금)



- ① $P_1 = P_2 / \sin \theta$
- ② $P_1 = P_2 \gamma / \cos \theta$
- ③ $P_1 = P_2 + \gamma X \cos \theta$
- ④ $P_1 = P_2 + \gamma X \sin \theta$

99. 물 속에 피토관을 설치하였더니 전압이 20mAq, 정압이 10mAq 이었다. 이 때의 유속은 몇 m/s 인가? (단, 피토관의 계수는 1, 중력가속도는 9.8m/s^2 이다.)

- ① 9.8
- ② 10.8
- ③ 12.4
- ④ 14

100. 가스미터의 입구 배관에 드레인 밸브를 부착하는 가장 큰 이유는?

- ① 가스 유량 조절
- ② 압력에 의한 기기 파괴 방지
- ③ 응결수 제거

④ 압축비 유지

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/x

전자문제집 CBT란?

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

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동

교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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