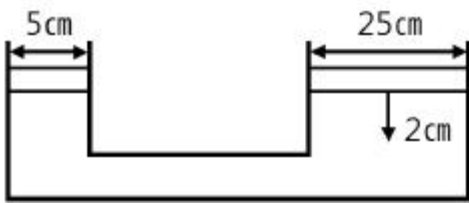


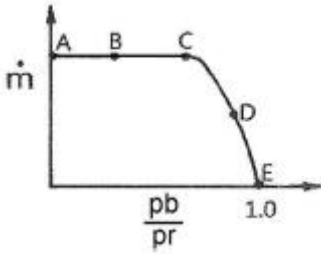
1과목 : 가스유체역학

1. 탱크 안의 액체의 비중량은 700kgf/m^3 이며 압력은 3kgf/cm^2 이다. 압력을 수두로 나타내면 몇 m인가?
 ① 0.429m ② 4.286m
 ③ 42.86m ④ 428.6m
2. 2개의 무한 수평 평판 사이에서의 층류 유동의 속도 분포가 $u(y) = U[1 - (y/H)^2]$ 로 주어지는 유동장(Poiseuille flow)이 있다. 여기에서 U와 H는 각각 유동장의 특성속도와 특성길이를 나타내며, y는 수직 방향의 위치를 나타내는 좌표이다. 유동장에서는 속도 $u(y)$ 만 있고, 유체는 점성계수가 μ 인 뉴턴유체일 때 $y = H/2$ 에서의 전단응력의 크기는?
 ① $\mu U/H^2$ ② $\mu U/2H^2$
 ③ $\mu U/H$ ④ $8\mu U/2H$
3. 어떤 유체의 액면 아래 10m인 지점의 계기압력이 2.16kgf/cm^2 일 때 이 액체의 비중량은 몇 kgf/m^3 인가?
 ① 2160 ② 216
 ③ 21.6 ④ 0.216
4. Mach 수를 의미하는 것은?
 ① 실제유동속도/음속 ② 초음속/아음속
 ③ 음속/실제유동속도 ④ 아음속/초음속
5. 간격이 좁은 2개의 연직 평판을 물속에 세웠을 때 모세관 현상의 관계식으로 맞는 것은? (단, 두 개의 연직 평판의 간격 : t, 표면장력 : σ , 접촉각 : β , 물의 비중량 : γ , 평판의 길이 : l, 액면의 상승높이 : hc이다.)
 ① $hc = 4\sigma\cos\beta/(\gamma t)$ ② $hc = 4\sigma\sin\beta/(\gamma t)$
 ③ $hc = 2\sigma\cos\beta/(\gamma t)$ ④ $hc = 2\sigma\sin\beta/(\gamma t)$
6. 지름이 25cm인 원형관 속을 5.7m/s의 평균속도로 물이 흐르고 있다. 40m에 걸친 수두 손실이 5m라면 이때의 Darcy 마찰계수는?
 ① 0.0189 ② 0.1547
 ③ 0.2089 ④ 0.2621
7. 두 피스톤의 지름이 각각 25cm와 5cm이다. 직경이 큰 피스톤을 2cm 움직이면 작은 피스톤은 몇 cm 움직이는가? (단, 누설량과 압축은 무시한다.)



- ① 5 ② 10
 ③ 25 ④ 50
8. 중력 단위계에서 1kgf와 같은 것은?
 ① $980\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$ ② $980\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$
 ③ $9.8\text{kg}\cdot\text{m/s}^2$ ④ $9.8\text{kg}\cdot\text{m}^2/\text{s}^2$
9. 내경이 10cm인 원관 속을 비중 0.85인 액체가 10cm/s의 속도로 흐른다. 액체의 점도가 5cP라면 이 유동의 레이놀즈수는?
 ① 1400 ② 1700

- ③ 2100 ④ 2300
10. 출구의 지름이 20cm인 송풍기의 배출유량이 $3\text{m}^3/\text{min}$ 일 때 평균유속은 약 몇 m/s인가?
 ① 1.2m/s ② 1.6m/s
 ③ 3.2m/s ④ 4.8m/s
11. 항력계수를 옳게 나타낸 식은? (단, CD는 항력계수, D는 항력, ρ 는 밀도, V는 유속, A는 면적을 나타낸다.)
 ① $CD = D/(0.5\rho V^2 A)$ ② $CD = D^2/(0\rho.5VA)$
 ③ $CD = (0.5\rho V^2 A)/D$ ④ $CD = (0.5\rho V^2 A)/D^2$
12. 구형입자가 유체 속으로 자유낙하할 때의 현상으로 틀린 것은? (단, μ 는 점성계수, d는 구의 지름, U는 속도이다.)
 ① 속도가 매우 느릴 때 항력(drag force)은 $3\pi\mu dU$ 이다.
 ② 입자에 작용하는 힘을 중력, 항력, 부력으로 구분할 수 있다.
 ③ 항력계수(CD)는 레이놀즈수가 증가할수록 커진다.
 ④ 종말속도는 가속도가 감소되어 일정한 속도에 도달한 것이다.
13. 안지름이 150mm인 관 속에 20°C 의 물이 4m/s로 흐른다. 안지름이 75mm 이 관속에 40°C 의 암모니아가 흐르는 경우 역학적 상사를 이루려면 암모니아의 유속은 얼마가 되어야 하는가? (단, 물의 동점성계수는 $1.006 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ 이고 암모니아의 동점성계수는 $0.34 \times 10^{-6}\text{m}^2/\text{s}$ 이다.)
 ① 0.27m/s ② 2.7m/s
 ③ 3m/s ④ 5.68 m/s
14. 2차원 직각좌표계(x, y)상에서 x방향의 속도를 u, y방향의 속도를 v라고 한다. 어떤 이상유체의 2차원 정상 유동에서 $v = -Ay$ 일 때 다음 중 x방향의 속도 u가 될 수 있는 것은? (단, A는 상수이고 $A > 0$ 이다.)
 ① Ax ② -Ax
 ③ Ay ④ -2Ax
15. 압축성 유체가 축소-확대 노즐의 확대부에서 초음속으로 흐를 때, 다음 중 확대부에서 감소하는 것을 옳게 나타낸 것은? (단, 이상기체의 등엔트로피 흐름이라고 가정한다.)
 ① 속도, 온도 ② 속도, 밀도
 ③ 압력, 속도 ④ 압력, 밀도
16. 상온의 공기 속을 260m/s의 속도로 비행하고 있는 비행체의 선단에서의 온도증가는 약 얼마인가? (단, 기체의 흐름을 등 엔트로피 흐름으로 간주하고 공기의 기체상수는 $287\text{J/kg}\cdot\text{K}$ 이고 비열비는 1.4이다.)
 ① 24.5°C ② 33.6°C
 ③ 44.6°C ④ 45.1°C
17. 수은-물 마노메타로 압력차를 측정하였더니 50cmHg 였다. 이 압력차를 mH_2O 로 표시하면 약 얼마인가?
 ① 0.5 ② 5.0
 ③ 6.8 ④ 7.3
18. 그림은 수축노즐을 갖는 고압용기에서 기체가 분출될 때 질량유량(m)과 배압(Pb)과 용기내부 압력(Pr)의 비의 관계를 도시한 것이다. 다음 중 질식된(choking) 상태만 모은 것은?



- ① A, E ② B, D
- ③ D, E ④ A, B

19. 유체에 관한 다음 설명 중 옳은 내용을 모두 선택한 것은?

ㄱ. 정지상태의 이상유체(ideal fluid)에서는 전단 응력이 존재한다.
 ㄴ. 정지 상태의 실제유체(real fluid)에서는 전단 응력이 존재하지 않는다.
 ㄷ. 전단 응력을 유체에 가하면 연속적인 변형이 일어난다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

20. 웨버(Weber)수의 물리적 의미는?

- ① 압축력/관성력 ② 관성력/점성력
- ③ 관성력/탄성력 ④ 관성력/표면장력

2과목 : 연소공학

21. 연소범위에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 압력이 높아지면 연소범위는 넓어진다.
- ② 온도가 올라가면 연소범위는 넓어진다.
- ③ 산소농도가 증가하면 연소범위는 넓어진다.
- ④ 불활성가스의 양이 증가하면 연소범위는 넓어진다.

22. 아세틸렌(C₂H₂)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 산소와 혼합하여 3300℃까지의 고온을 얻을 수 있으므로 용접에 사용된다.
- ② 가연성 가스 중 폭발한계가 가장 작은 가스이다.
- ③ 열이나 충격에 의해 분해폭발이 일어날 수 있다.
- ④ 용기에 충전할 때에 단독으로 가압 충전할 수 없으며 용해 충전한다.

23. 미분탄 연소의 특징으로 틀린 것은?

- ① 가스화 속도가 낮다.
- ② 2상류 상태에서 연소한다.
- ③ 완전연소에 시간과 거리가 필요하다.
- ④ 화염이 연소실 전체에 퍼지지 않는다.

24. 방폭에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 분진 처리시설에서 호흡을 하는 경우 분진을 제거하는 장치가 필요하다.
- ② 분해 폭발을 일으키는 가스에 비활성기체를 혼합하는 이유는 화염온도를 낮추고 화염전파능력을 소멸시키기 위함이다.
- ③ 방폭대책은 크게 예방, 긴급대책 등 2가지로 나누어진다.

④ 분진을 다루는 압력을 대기압보다 낮게하는 것도 분진 대책 중 하나이다.

25. 열역학적 상태량이 아닌 것은?

- ① 정압비열 ② 압력
- ③ 기체상수 ④ 엔트로피

26. 800℃의 고열원과 300℃의 저열원 사이에서 작동하는 카르노사이클 열기관의 열효율은?

- ① 31.3% ② 46.6%
- ③ 68.8% ④ 87.3%

27. 폭발억제 장치의 구성이 아닌 것은?

- ① 폭발검출기구 ② 활성제
- ③ 살포기구 ④ 제거기구

28. 다음 gas와 그 폭발한계가 틀린 것은?

- ① 수소 : 4%~75% ② 암모니아 : 15%~28%
- ③ 메탄 : 5%~15.4% ④ 프로판 : 2.5%~40%

29. 배기가스의 온도가 120℃인 굴뚝에서 통풍력 12mmH₂O를 얻기 위하여 필요한 굴뚝의 높이는 약 몇 m인가? (단, 대기의 온도는 20℃이다.)

- ① 24 ② 32
- ③ 39 ④ 47

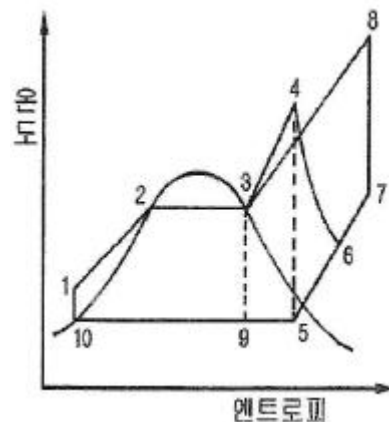
30. 가연성 혼합가스에 불활성 가스를 주입하여 산소의 농도를 최소산소농도(MOC) 이하로 낮게하는 공정은?

- ① 릴리프(relief) ② 벤트(vent)
- ③ 이너팅(inerting) ④ 리프팅(lifting)

31. 공기비가 클 경우 연소에 미치는 영향에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 통풍력이 강하여 배기가스에 의한 열손실이 많아진다.
- ② 연소가스 중 NO_x의 양이 많아져 저온부식이 된다.
- ③ 연소실 내의 연소온도가 저하한다.
- ④ 불완전연소가 되어 매연이 많이 발생한다.

32. 다음은 간단한 수증기사이클을 나타낸 그림이다. 여기서 랭킨(Rankine)사이클의 경로를 옳게 나타낸 것은?



- ① 1 → 2 → 3 → 9 → 10 → 1
- ② 1 → 2 → 3 → 4 → 5 → 9 → 10 → 1
- ③ 1 → 2 → 3 → 4 → 6 → 5 → 9 → 10 → 1

- ④ 1 → 2 → 3 → 8 → 7 → 5 → 9 → 10 → 1
33. 연소의 열역학에서 몰엔탈피를 H_j , 몰엔트로피를 S_j 라 할 때, Gibbs 자유에너지 F_j 와의 관계를 올바르게 나타낸 것은?
 ① $F_j = H_j - TS_j$ ② $F_j = H_j + TS_j$
 ③ $F_j = S_j - TH_j$ ④ $F_j = S_j + TH_j$
34. 천연가스의 비중측정 방법은?
 ① 분질실링법 ② Soap bubble 법
 ③ 라이트법 ④ 분젠버너법
35. 공기 중의 산소 농도가 높아질 때 연소의 변화에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 연소속도가 빨라진다. ② 화염온도가 높아진다.
 ③ 발화온도가 높아진다. ④ 폭발이 더 잘 일어난다.
36. 증기운 폭발의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 폭발보다 화재가 많다.
 ② 점화위치가 방출점에서 가까울수록 폭발위력이 크다.
 ③ 증기운의 크기가 클수록 점화될 가능성이 커진다.
 ④ 연소에너지의 약 20%만 폭발파로 변환다.
37. 연소 반응이 완료되지 않아 연소가스 중에 반응의 중간 생성물이 들어있는 현상을 무엇이라 하는가?
 ① 열해리 ② 순반응
 ③ 역화반응 ④ 연쇄분자반응
38. 화격자 연소방식 중 하입식 연소에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 산화층에서는 코크스화한 석탄입자표면에 충분한 산소가 공급되어 표면연소에 의한 탄산가스가 발생한다.
 ② 코크스화한 석탄은 환원층에서 아래 산화층에서 발생한 탄산가스를 일산화탄소로 환원한다.
 ③ 석탄층은 연소가스에 직접 접하지 않고 상부의 고온 산화층으로부터 전도와 복사에 의해 가열된다.
 ④ 휘발분과 일산화탄소는 석탄층 위쪽에서 2차 공기와 혼합하여 기상연소한다.
39. 일정한 체적 하에서 포화증기의 압력을 높이면 무엇이 되는가?
 ① 포화액 ② 과열증기
 ③ 압축액 ④ 습증기
40. 프로판을 완전연소시키는데 필요한 이론공기량은 메탄의 몇 배인가? (단, 공기 중 산소의 비율은 21%이다.)
 ① 1.5 ② 2.0
 ③ 2.5 ④ 3.0

3과목 : 가스설비

41. 습식 아세틸렌 제조법 중 투입식의 특징이 아닌 것은?
 ① 온도상승이 느리다.
 ② 불순가스 발생이 적다.
 ③ 대량 생산이 용이하다.
 ④ 주수량의 가감으로 양을 조절할 수 있다.

42. 다음 배관 중 반드시 역류방지 밸브를 설치할 필요가 없는 곳은?
 ① 가연성 가스를 압축하는 압축기와 오토클레이브와의 사이
 ② 암모니아의 합성탑과 압축기 사이
 ③ 가연성 가스를 압축하는 압축기와 충전용 주관과의 사이.
 ④ 아세틸렌을 압축하는 압축기의 유분리기와 고압건조기와의 사이
43. 역카르노 사이클로 작동되는 냉동기가 20kW의 일을 받아서 저온체에서 20kcal/s의 열을 흡수한다면 고온체로 방출하는 열량은 약 몇 kcal/s인가?
 ① 14.8 ② 24.8
 ③ 34.8 ④ 44.8
44. 고압가스설비는 상용압력의 몇 배 이상의 압력에서 항복을 일으키지 않는 두께를 갖도록 설계해야 하는가?
 ① 2배 ② 10배
 ③ 20배 ④ 100배
45. 정상운전 중에 가연성가스의 점화원이 될 전기불꽃, 아크 또는 고온부분 등의 발생을 방지하기 위하여 기계적·전기적 구조 조상 또는 온도상승에 대하여 안전도를 증가시킨 방폭구조는?
 ① 내압방폭구조 ② 압력방폭구조
 ③ 유입방폭구조 ④ 안전증방폭구조
46. 다음 중 동관(Copper pipe)의 용도로서 가장 거리가 먼 것은?
 ① 열교환기용 튜브 ② 압력계 도입관
 ③ 냉매가스용 ④ 배수관용
47. 공업용 수소의 가장 일반적인 제조방법은?
 ① 소금물 분해 ② 물의 전기분해
 ③ 황산과 아연 반응 ④ 천연가스, 석유, 석탄 등의 열분해
48. 1000rpm으로 회전하고 있는 펌프의 회전수를 2000rpm으로 하면 펌프의 양정과 소요동력은 각각 몇 배가 되는가?
 ① 4배, 16배 ② 2배, 4배
 ③ 4배, 2배 ④ 4배, 8배
49. 다음 [보기]의 안전밸브의 선정절차에서 가장 먼저 검토하여야 하는 것은?
 - 통과유체 확인
 - 밸브 용량계수값 확인
 - 해당 메이커의 자료 확인
 - 기타 밸브구동기 선정
- ① 기타 밸브구동기 선정 ② 해당 메이커의 자료 확인
 ③ 밸브 용량계수값 확인 ④ 통과유체 확인

50. 일반용 LPG 2단 감압식 1차용 압력조정기의 최대폐쇄압력으로 옳은 것은?
 ① 3.3kPa 이하 ② 3.5kPa 이하
 ③ 95kPa 이하 ④ 조정압력의 1.25배 이하

- 51. 화염에서 백-파이어(Back-fire)가 생기는 주된 원인은?
 ① 버너의 과열 ② 가스의 과량공급
 ③ 가스압력의 상승 ④ 1차 공기량의 감소
- 52. 고압가스 탱크의 수리를 위하여 내부가스를 배출하고 불활성가스로 치환하여 다시 공기로 치환하였다. 내부의 가스를 분석한 결과 탱크 안에서 용접작업을 해도 되는 경우는?
 ① 산소 20% ② 질소 85%
 ③ 수소 5% ④ 일산화탄소 4000ppm
- 53. 4극 3상 전동기를 펌프와 직결하여 운전할 때 전원주파수가 60Hz이면 펌프의 회전수는 몇 rpm인가? (단, 미끄럼율은 2%이다.)
 ① 1562 ② 1663
 ③ 1764 ④ 1865
- 54. 수소 가스를 충전하는데 가장 적합한 용기의 재료는?
 ① Cr강 ② Cu
 ③ Mo강 ④ Al
- 55. 정압기를 평가, 선정할 경우 정특성에 해당되는 것은?
 ① 유량과 2차 압력과의 관계
 ② 1차 압력과 2차 압력과의 관계
 ③ 유량과 작동 차압과의 관계
 ④ 메인밸브의 열림과 유량과의 관계
- 56. 인장시험 방법에 해당하는 것은?
 ① 올센법 ② 샤르피법
 ③ 아이조드법 ④ 파우더법
- 57. 도시가스의 원료 중 탈황 등의 정제 장치를 필요로 하는 것은?
 ① NG ② SNG
 ③ LPG ④ LNG
- 58. 용기내장형 가스난방기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 난방기는 용기와 직결되는 구조로 한다.
 ② 난방기의 콕은 항상 열림 상태를 유지하는 구조로 한다.
 ③ 난방기는 버너 후면에 용기를 내장할 수 있는 공간이 있는 것으로 한다.
 ④ 난방기 통기구의 면적은 용기 내장실 바닥면적에 대하여 하부는 5%, 상부는 1% 이상으로 한다.
- 59. 염소가스(Cl₂) 고압용기의 지름을 4배, 재료의 강도를 2배로 하면 용기의 두께는 얼마가 되는가?
 ① 0.5 ② 1배
 ③ 2배 ④ 4배
- 60. 천연가스에 첨가하는 부취제의 성분으로 적합하지 않은 것은?
 ① THT(Tetra Hydro Thiophene)
 ② TBM(Tertiary Butyl Mercaptan)
 ③ DMS(Dimethyl Sulfide)
 ④ DMDS(Dimethyl Disulfide)

4과목 : 가스안전관리

- 61. 지상에 일반도시가스 배관을 설치(공업지역 제외)한 도시가스사업자가 유지하여야 할 상용압력에 따른 공지의 폭으로 적합하지 않은 것은?
 ① 5.0MPa - 19m ② 2.0MPa - 16m
 ③ 0.5MPa - 8m ④ 0.1MPa - 6m
- 62. 가연성가스가 폭발할 위험이 있는 농도에 도달할 우려가 있는 장소로서 "2종 장소"에 해당되지 않는 것은?
 ① 상용의 상태에서 가연성가스의 농도가 연속해서 폭발 한계 이상으로 되는 장소
 ② 밀폐된 용기가 그 용기의 사고로 인해 파손될 경우에만 가스가 누출할 위험이 있는 장소
 ③ 환기장치에 이상이나 사고가 발생한 경우에는 가연성가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소
 ④ 1종 장소의 주변에서 위험한 농도의 가연성가스가 종종 침입할 우려가 있는 장소
- 63. 탱크 주밸브가 돌출된 저장탱크는 조작상자내에 설치하여야 한다. 이 경우 조작상자와 차량의 뒷범퍼와의 수평거리는 얼마 이상 이격하여야 하는가?
 ① 20cm ② 30cm
 ③ 40cm ④ 50cm
- 64. 도시가스 배관을 지하에 매설할 때 배관에 작용하는 하중을 수직방향 및 횡방향에서 지지하고 하중을 기초 아래로 분산시키기 위한 침상재료는 배관하단에서 배관 상단 몇 cm까지 포설하여야 하는가?
 ① 10 ② 20
 ③ 30 ④ 50
- 65. 불화수소(HF) 가스를 물에 흡수시킨 물질을 저장하는 용기로 사용하기에 가장 부적절한 것은?
 ① 납용기 ② 강철용기
 ③ 유리용기 ④ 스테인리스용기
- 66. 용기에 의한 고압가스의 운반기준으로 틀린 것은?
 ① 운반 중 도난당하거나 분실한 때에는 즉시 그 내용을 경찰서에 신고한다.
 ② 충전용기 등을 적재한 차량은 제1종 보호시설에서 15m 이상 떨어진 안전한 장소에 주·정차한다.
 ③ 액화가스 충전용기를 차량에 적재하는 때에는 적재함에 세워서 적재한다.
 ④ 충전용기를 운반하는 모든 운반전용 차량의 적재함에는 리프트를 설치한다.
- 67. 도시가스의 누출 시 그 누출을 조기에 발견하기 위해 첨가하는 부취제의 구비조건이 아닌 것은?
 ① 배관 내의 상용의 온도에서 응축하지 않을 것
 ② 물에 잘 녹고 토양에 대한 흡수가 잘될 것
 ③ 완전히 연소하고 연소 후에 유해한 성질이나 냄새가 남지 않을 것
 ④ 독성이 없고 가스관이나 가스미터에 흡착되지 않을 것
- 68. 안전성 평가기법 중 공정 및 설비의 고장형태 및 영향, 고장 형태별 위험도 순위 등을 결정하는 기법은?
 ① 위험과운전분석(HAZOP)

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