

1과목 : 가스유체역학

- 레이놀즈수가 10^6 이고 상대조도가 0.005인 원관의 마찰계수 f 는 0.03이다. 이원관에 부차손실계수가 6.6인 글로브 밸브를 설치하였을 때, 이 밸브의 등가길이(또는 상당길이)는 관 지름의 몇 배인가?
 ① 25 ② 55
 ③ 220 ④ 440
- 압축성 유체의 기계적 에너지 수지식에서 고려하지 않는 것은?
 ① 내부에너지 ② 위치에너지
 ③ 엔트로피 ④ 엔탈피
- 압축성 이상기체(compressible ideal)의 운동을 지배하는 기본 방정식이 아닌 것은?
 ① 에너지방정식 ② 연속방정식
 ③ 차원방정식 ④ 운동량방정식
- LPG 이송 시 탱크로리 상부를 가압하여 액을 저장탱크로 이송시킬 때 사용되는 동력장치는 무엇인가?
 ① 원심펌프 ② 압축기
 ③ 기어펌프 ④ 송풍기
- 마하수는 어느 힘의 비를 사용하여 정의되는가?
 ① 점성력과 관성력 ② 관성력과 압축성 힘
 ③ 중력과 압축성 힘 ④ 관성력과 압력
- 수은 - 물 마노메타로 압력차를 측정하였다니 50cmHg였다. 이 압력차를 mH_2O 로 표시하면 약 얼마인가?
 ① 0.5 ② 5.0
 ③ 6.8 ④ 7.3
- 산소와 질소의 체적비가 1 : 4인 조성의 공기가 있다. 표준상태($0^\circ C$, 1기압)에서의 밀도는 약 kg/m^3 인가?
 ① 0.54 ② 0.96
 ③ 1.29 ④ 1.51
- 다음 단위 간의 관계가 옳은 것은?
 ① $1N = 9.8kg \cdot m/s^2$ ② $1J = 9.8kg \cdot m^2/s^2$
 ③ $1W = 1kg \cdot m^2/s^3$ ④ $1Pa = 10^5kg \cdot m/s^2$
- 송풍기의 공기 유량이 $3m^3/s$ 일 때, 흡입 쪽의 전압이 110kPa, 출구 쪽의 정압이 115kPa이고 속도가 30m/s이다. 송풍기에 공급하여야 하는 축동력은 얼마인가? (단, 공기의 밀도는 $1.2kg/m^3$ 이고, 송풍기의 전효율은 0.8이다.)
 ① 10.45kW ② 13.99kW
 ③ 16.62kW ④ 20.787kW
- 평판에서 발생하는 층류 경계층의 두께는 평판선단으로부터의 거리 x 와 어떤 관계가 있는가?
 ① x 에 반비례한다. ② $x^{1/2}$ 에 반비례한다.
 ③ $x^{1/2}$ 에 비례한다. ④ $x^{1/3}$ 에 비례한다.
- 관 내의 압축성 유체의 경우 단면적 A 와 마하수 M , 속도 V 사이에 다음과 같은 관계가 성립한다고 한다. 마하수가 2 일 때 속도를 0.2% 감소시키기 위해서는 단면적을 몇 % 변

화시켜야 하는가?

$$dA/A = (M^2 - 1) \times dV/V$$

- 0.6% 증가 ② 0.6% 감소
 ③ 0.4% 증가 ④ 0.4% 감소
- 정체온도 T_s , 임계온도 T_c , 비열비를 k 라 할 때 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 $\frac{T_c}{T_s} = \left(\frac{2}{k+1}\right)$ ④ $\frac{T_c}{T_s} = \left(\frac{1}{k-1}\right)$
- 유체 속에 잠긴 경사면에 작용하는 정수력의 작용점은?
 ① 면의 도심보다 위에 있다. ② 면의 도심에 있다.
 ③ 면의 도심보다 아래에 있다. ④ 면의 도심과 상관없다.
- 관 속을 충만하게 흐르고 있는 액체의 속도를 급격히 변화시키면 어떤 현상이 일어나는가?
 ① 수격현상 ② 서어징 현상
 ③ 캐비테이션 현상 ④ 펌프효율 향상 현상
- 점성력에 대한 관성력의 상대적인 비를 나타내는 무차원의 수는?
 ① Reynolds수 ② Froude수
 ③ 모세관수 ④ Weber수
- 직각좌표계에 적용되는 가장 일반적인 연속방정식은 다음과 같이 주어진다. 다음 중 정상상태(steady state)의 유동에 적용되는 연속방정식은?

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0$$
 ① $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0$
 ② $\frac{\partial(\rho u)}{\partial x} + \frac{\partial(\rho v)}{\partial y} + \frac{\partial(\rho w)}{\partial z} = 0$
 ③ $\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0$
 ④ $\frac{\partial \rho}{\partial t} + \rho \frac{\partial u}{\partial x} + \rho \frac{\partial v}{\partial y} + \rho \frac{\partial w}{\partial z} = 0$
- 수압기에서 피스톤의 지름이 각각 20cm와 10cm이다. 작은 피스톤에 1kgf의 하중을 가하면 큰 피스톤에는 몇 kgf의 하중이 가해지는가?
 ① 1 ② 2
 ③ 4 ④ 8

18. 축동력을 L, 기계의 손실 동력을 L_m 이라고 할 때 기계효율 η_m 을 옳게 나타낸 것은?

① $\eta_m = \frac{L - L_m}{L_m}$ ② $\eta_m = \frac{L - L_m}{L}$
 ③ $\eta_m = \frac{L_m - L}{L}$ ④ $\eta_m = \frac{L_m - L}{L_m}$

19. 뉴턴의 점성법칙과 관련 있는 변수가 아닌 것은?

- ① 전단응력 ② 압력
 ③ 점성계수 ④ 속도기울기

20. 다음 중 에너지의 단위는?

- ① dyn(dyne) ② N(nrwtion)
 ③ J(joule) ④ W(watt)

2과목 : 연소공학

21. 15℃, 50atm인 산소 실린더의 밸브를 순간적으로 열어 내부압력을 25atm까지 단열팽창시키고 닫았다면 나중 온도는 약 몇 ℃가 되는가? (단, 산소의 비열비는 1.4이다.)

- ① -28.5℃ ② -36.8℃
 ③ -78.1℃ ④ -157.5℃

22. 폭발억제 장치의 구성이 아닌 것은?

- ① 폭발검출기구 ② 활성제
 ③ 살포기구 ④ 제거기구

23. 초기사건으로 알려진 측정된 장치의 이상이나 운전자의 실수로부터 발생하는 잠재적인 사고결과를 평가하는 정량적 안전성 평가 기법은?

- ① 사건수 분석(ETA) ② 결함수 분석(FTA)
 ③ 원인결과 분석(CCA) ④ 위험과 운전 분석(HAZOP)

24. 발열량 10500kcal/kg인 어떤 연료 2kg을 2분 동안 완전 연소시켰을 때 발생한 열량을 모두 동력으로 변환시키면 약 몇 kW인가?

- ① 735 ② 935
 ③ 1103 ④ 1303

25. 프로판과 부탄이 혼합된 경우로서 부탄의 함유량이 많아지면 발열량은?

- ① 커진다. ② 줄어든다.
 ③ 일정하다. ④ 커지다가 줄어든다.

26. 가연물의 구비조건이 아닌 것은?

- ① 반응열이 클 것 ② 표면적이 클 것
 ③ 열전도도가 클 것 ④ 산소와 친화력이 클 것

27. 액체연료의 연소용 공기 공급방식에서 2차 공기란 어떤 공기를 말하는가?

- ① 연료를 분사시키기 위해 필요한 공기
 ② 완전연소에 필요한 부족한 공기를 보충하는 공기
 ③ 연료를 안개처럼 만들어 연소를 돕는 공기

④ 연소된 가스를 굴뚝으로 보내기 위해 고압, 송풍하는 공기

28. TNT당량은 어떤 물질이 폭발할 때 방출하는 에너지와 동일한 에너지를 방출하는 TNT의 질량을 말한다. LPG 1톤이 폭발할 때 방출하는 에너지는 TNT당량으로 약 몇 kg인가? (단, 폭발한 LPG의 발열량은 15000kcal/kg이며, LPG의 폭발계수는 0.1, TNT가 폭발 시 방출하는 당량에너지는 1125kcal.kg이다.)

- ① 133 ② 1333
 ③ 2333 ④ 4333

29. 질소 10kg이 일정 압력상태에서 체적이 1.5m³에서 0.3m³으로 감소될 때까지 냉각되었을 때 질서의 엔트로피 변화량의 크기는 약 몇 kJ/K인가? (단, Cp는 14kJ/Kg · K로 한다.)

- ① 25 ② 125
 ③ 225 ④ 325

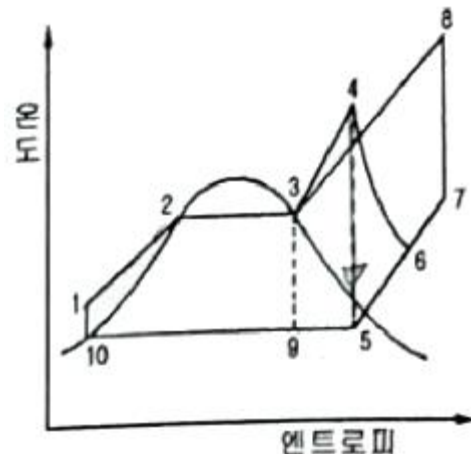
30. Van der waals식 $(P + \frac{an^2}{V^2})(V - nb) = nRT$ 에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① a의 단위는 atm · L²/mol²이다.
 ② b의 단위는 L/mol이다.
 ③ a의 값은 기체분자가 서로 어떻게 강하게 끌어 당기는가를 나타낸 값이다.
 ④ a는 부피에 대한 보정항의 비례상수이다.

31. 연료와 공기 혼합물에서 최대 연소속도가 되기 위한 조건은?

- ① 연료와 양론혼합물이 같은 양일 때
 ② 연료가 양론혼합물보다 약간 적을 때
 ③ 연료가 양론혼합물보다 약간 많을 때
 ④ 연료가 양론혼합물보다 아주 많을 때

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. 충격파가 반응 매질 속으로 음속보다 느린 속도로 이동할

- ㉓ 열분해공정 ㉔ 메탄합성공정

52. LP가스 1단 감압식 저압조정기의 입구 압력은?
 ① 0.025MPa ~ 0.35MPa ② 0.025MPa ~ 1.56MPa
 ③ 0.07MPa ~ 0.35MPa ㉑ 0.07MPa ~ 1.56MPa
53. 토양의 금속부식을 확인하기 위해 시험편을 이용하여 실험하였다. 이에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 전기저항이 낮은 토양 중의 부식속도는 빠르다.
 ② 배수가 불량한 점토 중의 부식속도는 빠르다.
 ③ 염기성 세균이 번식하는 토양 중의 부식속도는 빠르다.
 ㉑ 통기성이 좋은 토양에서 부식속도는 점차 빨라진다.
54. 가스 배관의 접합시공방법 중 원칙적으로 규정된 접합시공 방법은?
 ① 기계적 적합 ② 나사 적합
 ③ 플랜지 적합 ㉑ 용접 적합
55. 탱크로리에서 저장탱크로 LP가스를 압축기에 의한 이송하는 방법의 특징으로 틀린 것은?
 ① 펌프에 비해 이송시간이 짧다.
 ② 잔 가스 회수가 용이하다.
 ㉓ 균압관을 설치해야 한다.
 ④ 저온에서 부탄이 재액화될 우려가 있다.
56. 아세틸렌(C₂H₂)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 동과 직접 접촉하여 폭발성의 아세틸라이드를 만든다.
 ㉑ 비점과 용점이 비슷하여 고체 아세틸렌은 용해한다.
 ③ 아세틸렌가스의 충전제로 규조토, 목탄 등의 다공성 물질을 사용한다.
 ④ 흡열 화합물이므로 압축하면 분해폭발 할 수 있다.
57. LPG 기화장치 중 열교환기에 LPG를 송입하여 여기에서 기화된 가스를 LPG용 조정기에 의하여 감압하는 방식은?
 ㉑ 가온 감압방식 ② 자연기화 방식
 ③ 감압 가온방식 ④ 대기온 이온방식
58. 수소에 대한 설명으로 틀린것은?
 ① 압축가스로 취급된다.
 ② 충전구의 나사는 원나사이다.
 ㉓ 용접용기에 충전하여 사용한다.
 ④ 용기의 도색은 주황색이다.
59. 기포펌프로서 유량이 0.5m³/min인 물을 흡수면보다 50m 높은 곳으로 양수하고자 한다. 축동력이 15PS 소요되었다고 할 때 펌프의 효율은 약 몇 %인가?
 ① 32 ㉑ 37
 ③ 42 ④ 47
60. 어떤 연소기구에 접속된 고무관이 노후화되어 0.6mm이 구멍이 뚫려 280mmH₂O의 압력으로 LP가스가 5시간 누출되었을 경우 가스 분출량은 약 몇 L인가? (단, LP가스의 비중은 1.7이다.)
 ① 52 ② 104
 ㉓ 208 ④ 416

4과목 : 가스안전관리

61. 가스사고를 원인으로 분류했을 때 가장 많은 비율을 차지하는 사고 원인은?
 ① 제품 노후(고장) ② 시설 미비
 ③ 고의 사고 ㉑ 사용자 취급 부주의
62. 산업재해 발생 및 그 위험요인에 대하여 짝지어진 것 중 틀린 것은?
 ① 화재, 폭발 - 가연성, 폭발성 물질
 ② 중독 - 독성가스, 유독물질
 ㉓ 난청 - 누전, 배선불량
 ④ 화상, 동상 - 고온, 저온물질
63. 고압가스용 안전밸브 중 공칭 밸브의 크기가 80A일 때 최소 내압시험 유지시간은?
 ㉑ 60초 ② 180초
 ③ 300초 ④ 540초
64. 고압가스용 저장탱크 및 압력용기(설계압력 20.6MPa 이하)

$$P_t = \mu P \left(\frac{\sigma_t}{\sigma_d} \right)$$
 제조에 대한 내압시험압력 계산식{ }에서 계수 μ 의 값은?
 ① 설계압력의 1.25배 ㉑ 설계압력의 1.3배
 ③ 설계압력의 1.5배 ④ 설계압력의 2.0배
65. 차량에 고정된 탱크의 안전운행기준으로 운행을 완료하고 점검하여야 할 사항이 아닌 것은?
 ① 밸브의 이완상태
 ② 부품속 등의 볼트 연결상태
 ㉓ 자동차 운행등록허가증 확인
 ④ 경계표지 및 휴대품 등의 손상유무
66. 고압가스를 차량에 적재·운반할 때 몇 km 이상의 거리를 운행하는 경우에 중간에 충분한 휴식을 취한 후 운행하여야 하는가?
 ① 100 ㉑ 200
 ③ 300 ④ 400
67. 다음 [보기]에서 임계온도가 0℃에서 40℃ 사이인 것으로만 나열된 것은?

㉑ 산소	㉒ 미산화탄소
㉓ 프로판	㉔ 에틸렌

 ① ㉑, ㉒ ② ㉒, ㉓
 ㉓ ㉑, ㉓ ④ ㉓, ㉔
68. 독성가스 냉매를 사용하는 압축기 설치장소에는 냉매누출 시 체류하지 않도록 환기구를 설치하여야 한다. 냉동능력 1ton당 환기구 설치면적 기준은?
 ㉑ 0.05m² 이상 ② 0.1m² 이상
 ③ 0.15m² 이상 ④ 0.2m² 이상
69. 시안화수소의 안전성에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ㉑ 순도 98% 이상으로서 착색된 것은 60일을 경과할 수 있

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