

1과목 : 가스유체역학

- 550K인 공기가 15m/s의 속도로 매끈한 평판 위를 흐르고 있다. 평판 선단으로부터의 거리가 몇 m인 지점에서 층류에서 난류로의 천이(transition)가 일어나는가? (단, 천이레이놀즈 수는 5×10^5 이고 동점성계수는 $4.2 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{s}$ 이다.)
 - 0.7
 - 1.4
 - 2.1
 - 2.8
- 피토관에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 피토관의 입구에는 동압과 정압의 합인 정체압이 작용한다.
 - 측정원리는 베르누이 정리이다.
 - 측정된 유속은 정체압과 정압 차이의 제곱근에 비례한다.
 - 동압과 정압의 차를 측정한다.
- 절대압력이 대기압력보다 높은 경우 계기압력과 절대압력과의 관계식으로 옳은 것은?
 - 절대압력 = 대기압력 + 계기압력
 - 절대압력 = 대기압력 - 계기압력
 - 절대압력 = 표준대기압력 + 계기압력
 - 절대압력 = 표준대기압력 - 계기압력
- 유체의 점도(동점도)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 기체의 점도는 온도가 증가하면 일반적으로 상승한다.
 - 동점도(kinematic viscosity)는 절대점도와 밀도의 비이다.
 - 점도의 차원은 $\text{ML}^{-1}\text{T}^{-1}$ 이다.
 - 고압에서 기체의 점도는 무시할 수 있다.
- 펌프에서의 공동현상(Cavitation)에 관한 다음 설명 중 옳은 것을 모두 고르면?

㉠ 액체의 온도가 낮을수록 공동현상이 잘 일어난다.

㉡ 펌프의 설치 위치를 낮추어 흡입양정을 작게 하는 것은 공동현상 방지에 효과가 있다.

㉢ 공동현상은 유체 내의 국소 압력이 그 온도에 상응하는 유체의 포화증기압 이상일 때 일어난다.

- 다음 중 체적탄성 계수에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, k는 비열비이고 P는 압력이다.)
 - 유체의 압축성에 반비례 한다.
 - 압력과 동일한 차원을 갖는다.
 - 압력과 점성에 무관하다.
 - 가역단열변화에서는 체적탄성계수 $K = kP$ 의 관계가 있다.
- 동력의 단위는 ST 단위계로 [W]이다. 이것을 차원식으로 옮겨 나타낸 것은? (단, M은 질량, L은 길이, T는 시간의 차원을 나타낸다.)
 - $[\text{ML}^3\text{T}^{-3}]$
 - $[\text{MLT}^{-3}]$
 - $[\text{ML}^2\text{T}^{-3}]$
 - $[\text{MLT}^{-2}]$
- 가로와 세로의 길이가 모두 80cm인 정사각형을 밑면으로 하고 높이가 120cm인 수직 직육면체의 개방된 저장탱크에 물을 가득 채웠다면 한 측면에 미치는 유체의 힘은 몇 kgf인가?
 - 451
 - 576
 - 616
 - 708
- 다음과 같은 베르누이 방정식이 적용되는 조건을 모두 나열한 것은?

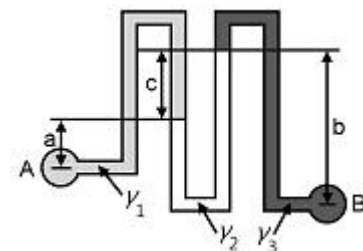
$$\frac{P}{\rho} + \frac{V^2}{2g} + Z = \text{일정}$$

㉠ 정상상태의 흐름 ㉡ 이상유체의 흐름
 ㉢ 압축성유체의 흐름 ㉣ 동일 유선상의 유체

$$\frac{P}{\rho} + \frac{V^2}{2g} + Z = \text{일정}$$

㉠ 정상상태의 흐름 ㉡ 이상유체의 흐름
 ㉢ 압축성유체의 흐름 ㉣ 동일 유선상의 유체

- a, b, d
 - b, d
 - a, c
 - b, c, d
- 넷물을 건널 때 안전을 위하여 일반적으로 물의 폭이 넓은 곳으로 건너간다. 그 이유는 폭이 넓은 곳에서는 유속이 느리기 때문이다. 이는 다음 중 어느 원리와 가장 관계가 깊은가?
 - 연속방정식
 - 운동량방정식
 - 베르누이의 방정식
 - 오일러의 운동방정식
- 그림과 같이 비중량이 $\gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ 인 세 가지의 유체로 채워진 마노미터에서 A위치와 B위치의 압력차이($P_B - P_A$)는?



- a
 - b
 - a, c
 - a, b
- 단면적이 변하는 관로를 비압축성 유체가 흐르고 있다. 지름이 15cm인 단면에서의 평균속도 4m/s이면 지름이 20cm인 단면에서의 평균속도는 몇 m/s인가?
 - 1.05
 - 1.25
 - 2.05
 - 2.25
- 100kPa, 25°C에 있는 어떤 기체를 등엔트로피 과정으로 135kPa까지 압축하였다. 압축 후의 온도는 약 몇 °C인가? (단, 이 기체의 정압비열 C_p 는 1.213kJ/kg·K이고 정적 비열 C_v 는 0.821kJ/kg·K이다.)
 - 45.5
 - 55.5
 - 65.5
 - 75.5

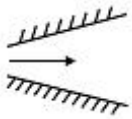
- $-a\gamma_1 - b\gamma_2 + c\gamma_3$
 - $-a\gamma_1 + b\gamma_2 - c\gamma_3$
 - $a\gamma_1 - b\gamma_2 - c\gamma_3$
 - $a\gamma_1 - b\gamma_2 + c\gamma_3$

- 2차원 직각좌표계 (x,y) 상에서 x방향의 속도를 u, y방향의 속도를 v라고 한다. 어떤 이상유체의 2차원 정상유동에서 $v = -Ay$ 일 때 다음 중 x방향의 속도 u가 될 수 있는 것은? (단, A는 상수이고 $A > 0$ 이다.)
 - Ax
 - $-Ax$
 - Ay
 - $-2Ax$

15. 안지름 5cm인 관 내를 흐르는 유동의 임계 레이놀드수가 2000이면 임계 유속은 몇 cm/s인가? (단, 유체의 동점성계수는 0.0131cm²/s이다.)
- ① 5.24 ② 8.93
③ 9.92 ④ 10.08

16. 다음 중 1atm과 가장 거리가 먼 값은?
- ① 1.013bar ② 1.37psi
③ 10.332mH₂O ④ 760mmHg

17. 그림과 같은 덕트에서의 유동이 아음속 유동일 때 속도 및 압력의 관계를 옳게 표시한 것은?



- ① 속도감소, 압력감소 ② 속도증가, 압력증가
③ 속도증가, 압력감소 ④ 속도감소, 압력증가
18. 강관 속을 물이 흐를 때 내부의 어느 한 지점에서의 전단력이 2N 이고, 그 지점의 면적이 250cm²라고 하면 이 지점의 전단응력은 몇 kg/m·s²인가?
- ① 0.4 ② 0.8
③ 40 ④ 80

19. 기계효율은 η_m, 수력효율을 η_h, 체적효율을 η_v라 할 때 펌프의 총효율은?
- ① (η_m×η_h)/η_v ② (η_m×η_v)/η_h
③ η_m×η_h×η_v ④ (η_v×η_h)/η_m

20. 관 내의 압축성 유체의 경우 단면적 A와 마하수 M, 속도 V 사이에 다음과 같은 관계가 성립한다고 한다. 마하수가 2일 때 속도를 2% 감소시키기 위해서는 단면적을 몇 % 변화시켜야 하는가?

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

- ① 6% 증가 ② 6% 감소
③ 4% 증가 ④ 4% 감소

2과목 : 연소공학

21. 연료를 완전연소시키기 위한 조건이 아닌 것은?
- ① 연료와 공기의 혼합 촉진
② 연료에 충분한 공기를 공급
③ 노내 온도를 낮게 유지
④ 연료나 공기온도를 높게 유지
22. 연료 1kg에 대한 이론산소량(Nm³/kg)을 구하는 식은?
- ① 2.67C + 7.6H - (O/8 - S)
② 8.89C + 26.67(H - O/8) + 3.33S
③ 11.49C + 34.5(H - O/8) + 4.3S
④ 1.87C + 5.6(H - O/8) + 0.7S

23. 125℃, 10atm에서 압축계수(Z)가 0.96일 때 NH₃(g) 35kg의 부피는 약 몇 Nm³인가? (단, N의 원자량 14, H의 원자량은

- 1이다.)
- ① 2.81 ② 4.28
③ 6.45 ④ 8.54

24. 가연성 혼합기 중에서 화염이 형성되어 전파할 수 있는 가연성 기체 농도의 한계를 의미하지 않는 것은?
- ① 연소한계 ② 폭발한계
③ 가연한계 ④ 소연한계

25. 임계온도가 높은 순서에서 낮은 순으로 바르게 나열된 것은?
- ① Cl₂ > C₃H₈ > CH₄ > O₂ ② C₃H₈ > CH₄ > O₂ > Cl₂
③ CH₄ > O₂ > Cl₂ > C₃H₈ ④ O₂ > Cl₂ > C₃H₈ > CH₄

26. 메탄 90v%, 에탄 6v%, 부탄 4v%의 혼합가스의 공기 중 폭발한계는 얼마인가? (단, 각 성분의 폭발한계는 메탄 5.0, 에탄 3.0, 부탄 1.8v%이다.)
- ① 5.6% ② 56%
③ 4.5% ④ 45%

27. 액체상태의 프로판이 이론 공기연료비로 연소하고 있을 때 저발열량은 약 몇 kJ/kg인가? (단, 이때 온도는 25℃이고, 이 연료의 증발엔탈피는 360kJ/kg이다. 또한 기체상태의 C₃H₈의 형성엔탈피는 -103909kJ/kmol, CO₂의 형성엔탈피는 -393757kJ/kmol, 기체상태의 H₂O의 형성엔탈피는 -241971kJ/kmol이다.)
- ① 23501 ② 46017
③ 50002 ④ 2149155

28. 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 영원의 엔트로피의 합은 불변이다.
④ 비가역 과정의 경우 계와 외계의 에너지의 총합과 엔트로피의 총합은 불변이다.

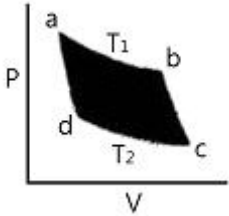
29. 다음 기체의 연소 반응 중 가스의 단위체적당 발열량(kcal/Nm³)이 가장 큰 것은?
- ① H₂ + (1/2)O₂ → H₂O
② C₂H₂ + (5/2)O₂ → 2CO₂ + H₂O
③ C₂H₆ + (7/2)O₂ → 2CO₂ + 3H₂O
④ CO + (1/2)O₂ → CO₂

30. 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 적은 가스이다.
③ 열이나 충격에 의해 분해폭발이 일어난다.
④ 용기에 충전할 때에 단독으로 가압 충전할 수 없으며 용해 충전한다.

31. 카르노사이클(Carnot Cycle)이 ①100℃와 200℃ 사이에서 작동하는 것과 ②300℃와 400℃ 사이에서 작동하는 것이 있을 때, 이 경우 열효율은 다음 중 어떤 관계에 있는가?
- ① ①은 ②보다 열효율이 크다.

- ② 망간(Mn)은 점성을 증가시키고 고온 가공을 쉽게 한다.
- ③ 구리(Cu)는 인장강도의 탄성한도를 높이며 내식성을 감소시킨다.
- ④ 규소(Si)는 유동성을 좋게 하나 냉간가공성을 나쁘게 한다.

49. 다음은 카르노(carnot)사이클의 P - V 선도이다. 과정에 대하여 옳게 나타낸 것은?



- ① 과정 a → b : 등온팽창 ② 과정 b → c : 단열압축
- ③ 과정 c → d : 단열팽창 ④ 과정 d → a : 등온압축

50. LP가스 장치에서 자동교체식 조정기를 사용할 경우의 장점에 해당되지 않는 것은?

- ① 잔액이 거의 없어질 때까지 소비된다.
- ② 용기교환주기의 폭을 좁힐 수 있어, 가스발생량이 적어진다.
- ③ 전체 용기 수량이 수동교체식의 경우 보다 적어도 된다.
- ④ 가스소비시의 압력변동이 적다.

51. 고압가스설비는 사용압력의 몇 배 이상의 압력에서 항복을 일으키지 않는 두께를 갖도록 설계해야 하는가?

- ① 2배 ② 10배
- ③ 20배 ④ 100배

52. -3℃에서 열을 흡수하여 27℃에 발열하는 냉동기의 최대 성적계수는?

- ① 4.5 ② 9.0
- ③ 10.0 ④ 15.0

53. 강이 200~300℃에서 인장강도의 경도가 커지고 연신율이 감소되어 취약하게 되는 성질을 무엇이라 하는가?

- ① 적열취성 ② 청열취성
- ③ 상온취성 ④ 수소취성

54. 가스액화분리장치용 구성기기 중 왕복동식 팽창기의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 고압식액체산소분리장치, 수소액화장치, 헬륨액화기 등에 사용된다.
- ② 흡입압력은 저압에서 고압(20MPa)까지 범위가 넓다.
- ③ 왕복동식 팽창기의 효율은 85~90%로 높다.
- ④ 처리 가스량이 1000m³/h이상의 대량이면 대기통이 된다.

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

- ① 가스 수요의 시간적 변화에 대해 안정적인 공급이 가능하다.
- ② 조성이 다른 가스를 혼합하여 가스의 성분, 열량, 연소성을 균일화 한다.
- ③ 가스 홀더를 설치함으로써 도시가스 폭발을 방지할 수

있다.

- ④ 가스 홀더를 소비지역 가까이 등으로써 가스의 최대 사용 시 제조소에서 배관수송량을 안정하게 할 수 있다.

56. 에틸렌의 제조공정에 해당되지 않는 것은?

- ① 열분해 ② 추출
- ③ 압축 ④ 정제

57. 원심펌프에서 회전치의 비속도(specific speed)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 회전차의 형상을 나타내는 척도가 된다.
- ② 펌프의 성능을 알 수 있다.
- ③ 최적합한 회전수를 결정한다.
- ④ 고양정, 소용량의 펌프일수록 비속도의 값은 크게 된다.

58. 수소를 공업적으로 제조하는 방법이 아닌 것은?

- ① 수전해법 ② 수성가스법
- ③ LPG분해법 ④ 석유의 분해법

59. 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

60. 액체 이송 시 베이퍼록(Vapor-rock) 발생방지 대책으로 옳은 것은?

- ① 열매체를 이용하여 실린더 라이너의 외부 온도를 상승시킨다.
- ② 흡입관 지름을 크게 한다.
- ③ 흡입관로에 배관내경 1/2크기의 오리피스를 설치한다.
- ④ 펌프설치 위치를 높인다.

4과목 : 가스안전관리

61. 차량에 고정된 탱크로 일정량 이상의 메탄 운반 시 분말 소화제를 갖추고자 할 때 소화기의 능력단위로 옳은 것은?

- ① BC용 B - 8 이상 ② BC용 B - 10 이상
- ③ ABC용 B - 8 이상 ④ ABC용 B - 10 이상

62. 이동식부탄연소기(카세트식)의 구조를 바르게 설명한 것은?

- ① 용기장착부 이외에 용기가 들어가는 구조이어야 한다.
- ② 연소기는 50% 이상 충전된 용기가 연결된 상태에서 어느 방향으로 기울어도 20°이내에서는 넘어지지 아니하고, 부속품의 위치가 변하지 아니하여야 한다.
- ③ 용기연결레버가 없는 것은 콕이 닫힌 상태에서 예비적 동작 없이는 열리지 아니하는 구조로 한다. 다만, 소화안전장치가 부착된 것은 그러하지 아니한다.
- ④ 연소기에 용기를 연결할 때 용기 아랫부분을 스프링의 힘으로 직접 밀어서 연결하는 방법 또는 자석에 의하여 연결하는 방법이어야 한다.

63. 용기보관실에 고압가스 용기를 취급 또는 보관하는 때의 관리기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 충전용기와 잔가스 용기는 각각 구분하여 용기보관 장소에 놓는다.

로 옳은 것은?

- ① 산소 → 일산화탄소 → 이산화탄소
- ② 이산화탄소 → 산소 → 일산화탄소
- ③ 이산화탄소 → 일산화탄소 → 산소
- ④ 일산화탄소 → 산소 → 이산화탄소

95. 습식가스미터의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 계량이 정확하여 실험용으로 쓰인다.
- ② 사용 중에 기차의 변동이 거의 없다.
- ③ 건식에 비해 설치 공간을 크게 필요로 하지 않는다.
- ④ 사용 중에 수위 조정 등의 관리가 필요하다.

96. 압력 5kgf/cm²·abs, 온도 40℃인 산소의 밀도는 약 몇 kg/m²인가?

- ① 2.03 ② 4.03
- ③ 6.03 ④ 8.03

97. 수온 유리온도계의 일반적인 온도 측정범위를 나타낸 것은?

- ① 100~200℃ ② 0~200℃
- ③ -60~350℃ ④ -200~200℃

98. 가스미터의 검정에서 피시험미터의 지시량이 1m³이고 기준기의 지시량이 750L일 때 기차(器差)는 약 몇 %인가?

- ① 2.5 ② 3.3
- ③ 25.0 ④ 33.3

99. 열전대온도계 중 J형의 (+)측 금속의 조성비율은?

- ① Cu(55%) : Ni(45%) ② Ni(90%) : Cr(10%)
- ③ 순철 ④ 순동

100. 다음 가스분석 방법 중 성질이 다른 하나는?

- ① 자동화학식 ② 열전도율법
- ③ 밀도법 ④ 가스크로마토그래피법

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