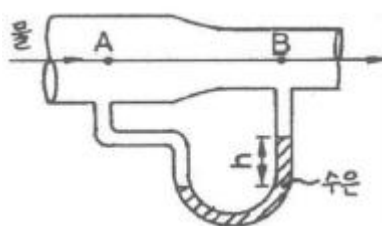


1과목 : 가스유체역학

- 표준기압, 25°C인 공기 속에서 어떤 물체가 910m/s의 속도로 움직인다. 이때 음속과 물체의 마하수는 각각 얼마인가? (단, 공기의 비열비는 1.4, 기체상수는 287J/kg·K이다.)
  - ① 326m/s, 2.79
  - ② 346m/s, 2.63
  - ③ 359m/s, 2.53
  - ④ 367m/s, 2.48
- 한 변의 길이가 a인 정삼각형 모양의 단면을 갖는 파이프 내로 유체가 흐른다. 이 파이프의 수력반경(hydraulic radius)은?
  - ①  $\frac{\sqrt{3}}{4}a$
  - ②  $\frac{\sqrt{3}}{8}a$
  - ③  $\frac{\sqrt{3}}{12}a$
  - ④  $\frac{\sqrt{3}}{16}a$
- 그림에서 수은주의 높이 차이 h가 80cm를 가리킬 때 B지점의 압력이 1.25kgf/cm<sup>2</sup>이라면 A지점의 압력은 약 몇 kgf/cm<sup>2</sup>인가? (단, 수은의 비중은 13.6이다.)
 
  - ① 1.08
  - ② 1.19
  - ③ 2.26
  - ④ 3.19
- 다음 중 정상유동과 관계있는 식은? (단, V=속도벡터, s=임의방향좌표, t=시간이다.) (문제 오류로 보기 내용이 정확하지 않습니다. 정확한 내용을 아시는 분께서는 오류 신고를 통하여 내용 작성 부탁 드립니다. 정답은 1번입니다.)
  - ①  $\partial V/\partial t=0$
  - ②  $\partial V/\partial s \neq 0$
  - ③  $\partial V/\partial t \neq 0$
  - ④  $\partial V/\partial s = 0$
- 베르누이의 방정식에 쓰이지 않는 head(수두)는?
  - ① 압력수두
  - ② 밀도수두
  - ③ 위치수두
  - ④ 속도수두
- 측정기기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
  - ① Piezometer : 탱크나 관 속의 작은 유압을 측정하는 액주계
  - ② Micromanometer : 작은 압력차를 측정 할 수 있는 압력계
  - ③ Mercury Barometer : 물을 이용하여 대기 절대압력을 측정하는 장치
  - ④ Inclined-tube manometer : 액주를 경사시켜 계측의 감도를 높인 압력계
- 5.165 mH<sub>2</sub>O는 다음 중 어느 것과 같은가?
  - ① 760 mmHg
  - ② 0.5 atm
  - ③ 0.7 bar
  - ④ 1013 mmHg
- Hagen - Poiseuille 식은  $-(dP/dx) = (32\mu V_{avg})/D^2$ 로 표현한

- 이 식을 유체에 적용시키기 위한 가정이 아닌 것은?
  - ① 뉴턴유체
  - ② 압축성
  - ③ 층류
  - ④ 정상상태
- 평판을 지나는 경계층 유동에 관한 설명으로 옳은 것은? (단, x는 평판 앞쪽 끝으로부터의 거리를 나타낸다.)
  - ① 평판 유동에서 층류 경계층의 두께는  $x^{1/2}$ 에 비례한다.
  - ② 경계층에서 두께는 물체의 표면부터 측정한 속도가 경계층의 외부 속도의 80%가 되는 점까지의 거리이다.
  - ③ 평판에 형성되는 난류 경계층의 두께는 x에 비례한다.
  - ④ 평판 위의 층류 경계층의 두께는 거리의 제곱에 비례한다.
- 다음 중 차원 표시가 틀린 것은? (단, M : 질량, L : 길이, T : 시간, F : 힘이다.)
  - ① 절대점성계수 :  $\mu = [FL^{-1}T]$
  - ② 동점성계수 :  $\nu = [L^2T^{-1}]$
  - ③ 압력 :  $P = [FL^{-2}]$
  - ④ 힘 :  $F = [MLT^{-2}]$
- 표면이 매끈한 원관인 경우 일반적으로 레이놀즈수가 어떤 값일 때 층류가 되는가?
  - ① 4000 보다 클 때
  - ② 4000<sup>2</sup>일 때
  - ③ 2100 보다 작을 때
  - ④ 2100<sup>2</sup>일 때
- 다음 중 의사소성 유체(pseudo plastics)에 속하는 것은?
  - ① 고분자 용액
  - ② 점토 현탁액
  - ③ 치약
  - ④ 공업용수
- 압력 100kPa abs, 온도 20°C의 공기 5kg이 등엔트로피가 변화하여 온도 160°C로 되었다면 최종압력은 몇 kPa abs인가? (단, 공기의 비열비  $k=1.4$ 이다.)
  - ① 392
  - ② 265
  - ③ 112
  - ④ 462
- 축류펌프의 특징에 대해 잘못 설명한 것은?
  - ① 가동익(가동날개)의 설치각도를 크게 하면 유량을 감소시킬 수 있다.
  - ② 비속도가 높은 영역에서는 원심펌프보다 효율이 높다.
  - ③ 깃의 수를 많이 하면 양정이 증가한다.
  - ④ 체절상태로 운전은 불가능하다.
- 다음의 압축성 유체의 흐름 과정 중 등엔트로피 과정인 것은?
  - ① 가역단열 과정
  - ② 가역등온 과정
  - ③ 마찰이 있는 단열 과정
  - ④ 마찰이 없는 비가역 과정
- 유체의 흐름에 대한 설명으로 다음 중 옳은 것을 모두 나타내면?





49. 압력 2MPa 이하의 고압가스 배관설비로서 곡관을 사용하기가 곤란한 경우 가장 적절한 신축이음매는?

- ① 벨로우즈형 신축이음매            ② 루프형 신축이음매
- ③ 슬리브형 신축이음매            ④ 스위블형 신축이음매

50. 액화천연가스(메탄기준)를 도시가스 원료로 사용할 때 액화천연가스의 특징을 옳게 설명한 것은?

- ① 천연가스의 C/H 질량비가 3이고 기화설비가 필요하다.
- ② 천연가스의 C/H 질량비가 4이고 기화설비가 필요 없다.
- ③ 천연가스의 C/H 질량비가 3이고 가스제조 및 정제설비가 필요하다.
- ④ 천연가스의 C/H 질량비가 4이고 개질설비가 필요하다.

51. 가연성가스의 위험도가 가장 높은 가스는?

- ① 일산화탄소                    ② 메탄
- ③ 산화에틸렌                  ④ 수소

52. 내용적 50L의 LPG 용기에 상온에서 액화프로판 15kg를 충전하면 이 용기내 안전공간은 약 몇 % 정도인가? (단, LPG의 비중은 0.5이다.)

- ① 10%                            ② 20%
- ③ 30%                            ④ 40%

53. 공기액화분리장치의 폭발 원인이 아닌 것은?

- ① 액체 공기 중 산소 (O<sub>2</sub>)의 혼입
- ② 공기 취입구로부터 아세틸렌 혼입
- ③ 공기 중 질소화합물 (NO, NO<sub>2</sub>)의 혼입
- ④ 압축기용 윤활유 분해에 따른 탄화수소의 생성

54. 발열량 5000kcal/m<sup>3</sup>, 비중 0.61, 공급표준압력 100mmH<sub>2</sub>O인 가스에서 발열량 11000kcal/m<sup>3</sup>, 비중 0.66, 공급표준압력이 200mmH<sub>2</sub>O인 천연가스로 변경할 경우 노즐변경율은 얼마인가?

- ① 0.49                            ② 0.58
- ③ 0.71                            ④ 0.82

55. 가스 누출을 조기에 발견하기 위하여 사용되는 냄새가 나는 물질(부취제)이 아닌 것은?

- ① T.H.T                          ② T.B.M
- ③ D.M.S                          ④ T.E.A

56. 펌프의 효율에 대한 설명으로 옳은 것으로만 짝지어진 것은?

㉠ 축동력에 대한 수동력의 비를 뜻한다.  
 ㉡ 펌프의 효율은 펌프의 구조, 크기 등에 따라 다르다.  
 ㉢ 펌프의 효율이 좋다는 것은 각종 손실 동력이 적고 축동력이 적은 동력으로 구동한다는 뜻이다.

- ① ㉠                                ② ㉠, ㉡
- ③ ㉠, ㉢                          ④ ㉠, ㉡, ㉢

57. 다음 중 압력배관용 탄소강관을 나타내는 것은?

- ① SPHT                          ② SPPH

③ SPP

④ SPSS

58. 고압가스 제조 장치의 재료에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 상온 건조 상태의 염소가스에 대하여는 보통강을 사용할 수 있다.
- ② 암모니아, 아세틸렌의 배관 재료에는 구리 및 구리합금이 적당하다.
- ③ 고압의 이산화탄소 세정장치 등에는 내산강을 사용하는 것이 좋다.
- ④ 암모니아 합성탑 내통의 재료에는 18-8 스테인리스강을 사용한다.

59. 도시가스의 발열량이 10400kcal/m<sup>3</sup>이고 비중이 0.5일 때 웨버지수(W)는 얼마인가?

- ① 14142                          ② 14708
- ③ 18257                          ④ 27386

60. 안전밸브에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 가용전식은 Cl<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 등에 사용된다.
- ② 파열판식은 구조가 간단하며, 취급이 용이하다.
- ③ 파열판식은 부식성, 과상물질을 함유한 유체에 적합하다.
- ④ 피스톤식이 가장 일반적으로 널리 사용된다.

4과목 : 가스안전관리

61. 밀폐된 목욕탕에서 도시가스 순간온수기를 사용하던 중 쓰러져서 의식을 잃었다. 사고 원인으로 추정할 수 있는 것은?

- ① 가스누출에 의한 중독
- ② 부취제에 의한 중독
- ③ 산소결핍에 의한 질식
- ④ 질소과잉으로 인한 중독

62. 실제 사용하는 도시 가스의 열량이 9500kcal/m<sup>3</sup>이고, 가스 사용시설의 법적 사용량은 5200m<sup>3</sup>일 때 도시가스 사용량은 약 몇 m<sup>3</sup>인가? (단, 도시가스의 월사용예정량을 구할 때의 열량을 기준으로 한다.)

- ① 4,490                          ② 6,020
- ③ 7,020                          ④ 8,020

63. 산화에틸렌의 충전에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 산화에틸렌의 저장탱크에는 45℃ 에서 그 내부가스의 압력이 0.3MPa 이상이 되도록 질소가스를 충전한다.
- ② 산화에틸렌의 저장탱크에는 45℃에서 그 내부가스의 압력이 0.4MPa 이상이 되도록 질소가스를 충전한다.
- ③ 산화에틸렌의 저장탱크에는 60℃ 에서 그 내부가스의 압력이 0.3MPa 이상이 되도록 질소가스를 충전한다.
- ④ 산화에틸렌의 저장탱크에는 60℃ 에서 그 내부가스의 압력이 0.4MPa 이상이 되도록 질소가스를 충전한다.

64. 공기나 산소가 섞이지 않더라도 분해폭발을 일으킬 수 있는 가스는?

- ① CO                              ② CO<sub>2</sub>
- ③ H<sub>2</sub>                                ④ C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>

65. 고압가스를 운반하기 위하여 동일한 차량에 혼합 적재 가능

한 것은?

- ① 염소 - 아세틸렌      ② 염소 - 암모니아
- ③ 염소 - LPG          ④ 염소 - 수소

66. 다음 중 독성가스는?

- ① 수소                      ② 염소
- ③ 아세틸렌              ④ 메탄

67. 고압가스용 차량에 고정된 탱크의 설계기준으로 틀린 것은?

- ① 탱크의 길이이음 및 원주이음은 맞대기 양면 용접으로 한다.
- ② 용접하는 부분의 탄소강은 탄소함유량이 1.0% 미만으로 한다.
- ③ 탱크에는 지름 375mm이상의 원형 맨홀 또는 긴 지름 375mm 이상, 짧은 지름 275mm 이상의 타원형 맨홀을 1개 이상 설치한다.
- ④ 탱크의 내부에는 차량의 진행방향과 직각이 되도록 방파판을 설치한다.

68. 도시가스 공급시설 또는 그 시설에 속하는 계기를 장치하는 회로에 설치하는 것으로서 온도 및 압력과 그 시설의 상황에 따라 안전확보를 위한 주요부문에 설비가 잘못 조작되거나 이상이 발생하는 경우에 자동으로 가스의 발생을 차단시키는 장치를 무엇이라 하는가?

- ① 벤트스택              ② 안전밸브
- ③ 인터록기구          ④ 가스누출검지통보설비

69. "액화석유가스충전사업"의 용어 정의에 대하여 가장 바르게 설명한 것은?

- ① 저장시설에 저장된 액화석유가스를 용기 또는 차량에 고정된 탱크에 충전하여 공급하는 사업
- ② 액화석유가스를 일반의 수요에 따라 배관을 통하여 연료로 공급하는 사업
- ③ 대량수요자에게 액화한 천연가스를 공급하는 사업
- ④ 수요자에게 연료용 가스를 공급하는 사업

70. 고압가스특정제조허가의 대상 시설로서 옳은 것은?

- ① 석유정제업자의 석유정제시설 또는 그 부대시설에서 고압 가스를 제조하는 것으로서 그 저장능력이 10톤 이상인 것
- ② 석유화학공업자의 석유화학공업시설 또는 그 부대시설에서 고압가스를 제조하는 것으로서 그 저장능력이 10톤 이상인 것
- ③ 석유화학공업자의 석유화학공업시설 또는 그 부대시설에서 고압가스를 제조하는 것으로서 그 처리능력이 1천세제곱미터 이상인 것
- ④ 철강공업자의 철강공업시설 또는 그 부대시설에서 고압 가스를 제조하는 것으로서 그 처리능력이 10만세제곱미터 이상인 것

71. 액화석유가스 저장소의 저장탱크는 항상 얼마이하의 온도를 유지하여야 하는가?

- ① 30℃                    ② 40℃
- ③ 50℃                    ④ 60℃

72. 유해물질이 인체에 나쁜 영향을 주지 않는다고 판단하고 일정한 기준 이하로 정한 농도를 무엇이라고 하는가?

- ① 한계농도              ② 안전농도

- ③ 위험농도              ④ 허용농도

73. 고압가스 저온저장탱크의 내부 압력이 외부 압력보다 낮아져 저장탱크가 파괴되는 것을 방지하기 위해 설치하여야 할 설비로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 압력계                  ② 압력경보설비
- ③ 진공안전밸브        ④ 역류방지밸브

74. 고압가스 특정제조시설에서 배관을 지하에 매설할 경우 지하도로 및 터널과 최소 몇 m이상의 수평거리를 유지하여야 하는가?

- ① 1.5m                    ② 5m
- ③ 8m                      ④ 10m

75. 구조·재료·용량 및 성능 등에서 구별되는 제품의 단위를 무엇이라고 하는가?

- ① 공정                    ② 형식
- ③ 로트                    ④ 셀

76. 독성가스는 허용농도 얼마 이하인 가스를 뜻하는가? (단, 해당가스를 성숙한 흰 쥐 집단에게 대기 중에서 1 시간 동안 계속하여 노출시킨 경우 14 일 이내에 그 흰 쥐의 1/2 이상이 죽게 되는 가스의 농도를 말한다.)

- ① 100/1,000,000      ② 200/1,000,000
- ③ 500/1,000,000     ④ 5,000/1,000,000

77. 액화염소가스를 5톤 운반차량으로 운반하려고 할 때 응급조치에 필요한 제독제 및 수량은?

- ① 소석회 -20kg 이상      ② 소석회 -40kg 이상
- ③ 가성소다 -20kg 이상    ④ 가성소다 -40kg 이상

78. 내부 용적이 35,000L인 액화산소 저장탱크의 저장능력은 얼마인가?(단, 비중은 1.2)

- ① 24,780kg              ② 26,460kg
- ③ 27,520kg              ④ 37,800kg

79. 2단 감압식 1차용 조정기의 최대폐쇄압력은 얼마인가?

- ① 3.5kPa 이하          ② 50kPa 이하
- ③ 95kPa 이하          ④ 조정압력의 1.25 배 이하

80. 고압가스 일반제조시설에서 몇 m<sup>3</sup>이상의 가스를 저장하는 것에 가스방출장치를 설치하여야 하는가?

- ① 5                        ② 10
- ③ 20                      ④ 50

5과목 : 가스계측기기

81. 흡수법에 의한 가스분석법 중 각 성분과 가스 흡수액을 옳지 않게 짝지은 것은?

- ① 중탄화수소흡수액 - 발연황산
- ② 이산화탄소흡수액 - 염화나트륨 수용액
- ③ 산소흡수액 - (수산화칼륨 + 피로카롤)수용액
- ④ 일산화탄소흡수액 - (염화암모늄 + 염화제1구리)의 분해용액에 암모니아수를 가한 용액

82. 안지름이 14cm인 관에 물이 가득 차서 흐를 때 피토관으로 측정된 유속이 7m/sec이었다면 이때의 유량은 약 몇 kg



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