



라면 관벽에서 7cm 떨어진 지점에서의 유체의 속도는 (cm/s)는?

- ① 25.52                      ② 34.68
- ③ 43.68                      ④ 46.92

17. 베르누이 방정식에 관한 일반적인 설명으로 옳은 것은?

- ① 같은 유선상이 아니더라도 언제나 임의의 점에 대하여 적용된다.
- ② 주로 비정상류 상태의 흐름에 대하여 적용된다.
- ③ 유체의 마찰 효과를 고려한 식이다.
- ④ 압력수두, 속도수두, 위치수두의 합은 유선을 따라 일정하다.

18. 다음 중 원심 송풍기가 아닌 것은?

- ① 프로펠러 송풍기      ② 다익 송풍기
- ③ 레이디얼 송풍기      ④ 익형(airfoil) 송풍기

19. 일반적으로 원관 내부 유동에서 층류만이 일어날 수 있는 레이놀즈수(Reynolds number)의 영역은?

- ① 2100 이상                  ② 2100 이하
- ③ 21000 이상                ④ 21000 이하

20. 수평 원관 내에서의 유체흐름을 설명하는 Hagen-Poiseuille 식을 얻기 위해 필요한 가정이 아닌 것은?

- ① 완전히 발달된 흐름    ② 정상상태 흐름
- ③ 층류                          ④ 포텐셜 흐름

**2과목 : 연소공학**

21. 연료의 일반적인 연소형태가 아닌 것은?

- ① 예혼합연소                ② 확산연소
- ③ 잠열연소                  ④ 증발연소

22. 연소에서 공기비가 적을 때의 현상이 아닌 것은?

- ① 매연의 발생이 심해진다.
- ② 미연소에 의한 열손실이 증가한다.
- ③ 배출가스 중의 NO<sub>2</sub>의 발생이 증가한다.
- ④ 미연소 가스에 의한 역화의 위험성이 증가한다.

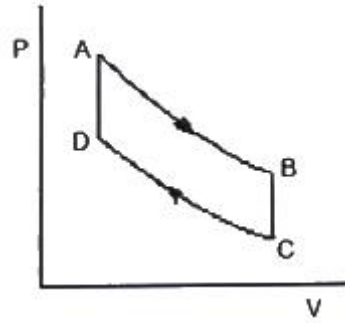
23. 이상기체 10kg을 240K 만큼 온도를 상승시키는데 필요한 열량이 정압인 경우와 정적인 경우에 그 차가 415kJ 이었다. 이 기체의 가스상수는 약 몇 kJ/kg·K 인가?

- ① 0.173                      ② 0.287
- ③ 0.381                      ④ 0.423

24. 다음과 같은 조성을 갖는 혼합가스의 분자량은? (단, 혼합가스의 체적비는 CO<sub>2</sub>(13.1%), O<sub>2</sub>(7.7%), N<sub>2</sub>(79.2%) 이다.)

- ① 27.81                      ② 28.94
- ③ 29.67                      ④ 30.41

25. 다음은 Air-standard otto cycle의 P-V diagram이다. 이 cycle의 효율(η)을 옳게 나타낸 것은? (단, 정적열용량은 일정하다.)



①  $\eta = 1 - \left( \frac{T_B - T_C}{T_A - T_D} \right)$

②  $\eta = 1 - \left( \frac{T_D - T_C}{T_A - T_B} \right)$

③  $\eta = 1 - \left( \frac{T_A - T_D}{T_B - T_C} \right)$

④  $\eta = 1 - \left( \frac{T_A - T_B}{T_D - T_C} \right)$

26. 가스 폭발의 용어 중 DID의 정의에 대하여 가장 올바르게 나타낸 것은?

- ① 격렬한 폭발이 완만한 연소로 넘어갈 때까지의 시간
- ② 어느 온도에서 가열하기 시작하여 발화에 이르기까지의 시간
- ③ 폭발 등급을 나타내는 것으로서 가연성 물질의 위험성의 척도
- ④ 최초의 완만한 연소로부터 격렬한 폭발으로 발전할 때까지의 거리

27. 1kWh의 열당량은?

- ① 860 kcal                      ② 632 kcal
- ③ 427 kcal                      ④ 376 kcal

28. 위험장소 분류 중 상용의 상태에서 가연성가스가 체류해 위험하게 될 우려가 있는 장소, 정비·보수 또는 누출 등으로 인하여 종종 가연성가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소는?

- ① 제0종 위험장소              ② 제1종 위험장소
- ③ 제2종 위험장소              ④ 제3종 위험장소

29. 공기와 연료의 혼합기체의 표시에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 공기비(excess air ratio)는 연공비의 역수와 같다.
- ② 당량비(equivalence ratio)는 실제의 연공비와 이론 연공비의 비로 정의된다.
- ③ 연공비(fuel air ratio)라 함은 가연 혼합기 중의 공기와 연료의 질량비로 정의된다.
- ④ 공연비(air fuel ratio)라 함은 가연 혼합기 중의 연료와 공기의 질량비로 정의된다.

30. 메탄가스 1Nm<sup>3</sup>를 완전 연소시키는데 필요한 이론공기량은 약 몇 Nm<sup>3</sup>인가?

- ① 2.0Nm<sup>3</sup>                      ② 4.0Nm<sup>3</sup>
- ③ 4.76Nm<sup>3</sup>                     ④ 9.5Nm<sup>3</sup>

31. 전실 화재(Flash Over)의 방지대책으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 천장의 불연화                ② 폭발력의 억제
- ③ 가연물량의 제한            ④ 화원의 억제

32. 이상기체의 구비조건이 아닌 것은?

- ① 내부에너지는 온도와 무관하여 체적에 의해서만 결정된다.
- ② 아보가드로의 법칙을 따른다.
- ③ 분자의 충돌은 완전탄성체로 이루어진다.
- ④ 비열비는 온도에 관계없이 일정하다.

33. 상온, 상압하에서 가연성가스의 폭발에 대한 일반적인 설명 중 틀린 것은?

- ① 폭발범위가 클수록 위험하다.
- ② 인화점이 높을수록 위험하다.
- ③ 연소속도가 클수록 위험하다.
- ④ 착화점이 높을수록 안전하다.

34. 옥탄(g)의 연소 엔탈피는 반응물 중의 수증기가 응축되어 물이 되었을 때 25℃에서 -48220 kJ/kg 이다. 이 상태에서 옥탄(g)의 저위발열량은 약 몇 kJ/kg 인가? (단, 25℃ 물의 증발엔탈피[h<sub>fg</sub>]는 2441.8 kJ/kg 이다.)

- ① 40750                        ② 42320
- ③ 44750                        ④ 45778

35. 다음 중 연소의 3요소를 옳게 나열한 것은?

- ① 가연물, 빛, 열                ② 가연물, 공기, 산소
- ③ 가연물, 산소, 점화원        ④ 가연물, 질소, 단열압축

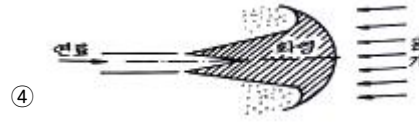
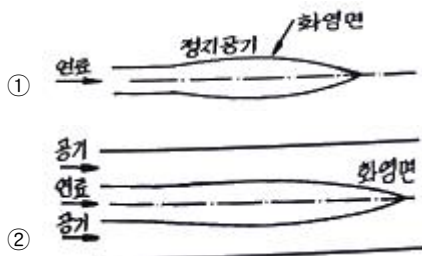
36. 열역학 및 연소에서 사용되는 상수와 그 값이 틀린 것은?

- ① 열의 일상당량 : 4186 J/kcal
- ② 일반 기체상수 : 8314 J/kmol·K
- ③ 공기의 기체상수 : 287 J/kg·K
- ④ 0℃에서의 물의 증발잠열 : 539 kJ/kg

37. 분자량이 30인 어떤 가스의 정압비열이 0.516 kJ/kg·K 이라고 가정할 때 이 가스의 비열비 k는 약 얼마인가?

- ① 1.0                            ② 1.4
- ③ 1.8                            ④ 2.2

38. 다음 확산호염의 여러 가지 형태 중 대향분류(對向噴流) 확산호염에 해당하는 것은?



39. 다음 반응 중 폭굉(detonation) 속도가 가장 빠른 것은?

- ① 2H<sub>2</sub> + O<sub>2</sub>                    ② CH<sub>4</sub> + 2O<sub>2</sub>
- ③ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> + 3O<sub>2</sub>                ④ C<sub>38</sub> + 6O<sub>2</sub>

40. 액체 프로판이 298K, 0.1MPa에서 이론공기를 이용하여 연소하고 있을 때 고발열량은 약 몇 MJ/kg인가? (단, 연료의 증발엔탈피는 370 kJ/kg이고, 기체상태의 생성엔탈피는 각각 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> -103909 kJ/kmol, CO<sub>2</sub> -393757 kJ/kmol 액체 및 기체상태 H<sub>2</sub>O는 각각 -286010 kJ/kmol, -241971 kJ/kmol 이다.)

- ① 44                              ② 46
- ③ 50                              ④ 2205

3과목 : 가스설비

41. 다음 그림에서 보여주는 관이음재의 명칭은?



- ① 소켓                            ② 니플
- ③ 부싱                          ④ 캡

42. 결정 조직이 거칠은 것을 미세화하여 조직을 균일하게 하고 조직의 변형을 제거하기 위하여 균일하게 가열한 후 공기 중에서 냉각하는 열처리 방법은?

- ① 퀴칭                            ② 노말라이징
- ③ 어닐링                        ④ 템퍼링

43. 고압가스 제조 장치의 재료에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 상온, 건조 상태의 염소가스에는 보통강을 사용한다.
- ② 암모니아, 아세틸렌의 배관 재료에는 구리를 사용한다.
- ③ 저온에서 사용되는 비철금속 재료는 동, 니켈 강을 사용한다.
- ④ 암모니아 합성탑 내부의 재료에는 18-8 스테인리스강을 사용한다.

44. 가스 액화분리장치의 구성기기 중 왕복동식 팽창기의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 고압식 액체산소분리장치, 수소액화장치, 헬륨액화기 등에 사용된다.
- ② 흡입압력은 저압에서 고압(20MPa)까지 범위가 넓다.
- ③ 팽창기의 효율은 85~90%로 높다.
- ④ 처리 가스량이 1000m<sup>3</sup>/h 이상의 대량이면 대기통이 된다.

45. 자동정체식 조정기를 사용할 때의 장점에 해당하지 않는 것



- 리 특별히 시험하여야 하는 검사 항목은?  
 ① 압계시험                      ② 인장시험  
 ③ 굽힘시험                      ④ 단열능시험
65. 압력을 가하거나 온도를 낮추면 가장 쉽게 액화하는 가스는?  
 ① 산소                              ② 천연가스  
 ③ 질소                              ④ 프로판
66. 액화석유가스용 소형저장탱크의 설치장소의 기준으로 틀린 것은?  
 ① 지상설치식으로 한다.  
 ② 액화석유가스가 누출한 경우 체류하지 않도록 통풍이 좋은 장소에 설치한다.  
 ③ 전용탱크실로 하여 옥외에 설치한다.  
 ④ 건축물이나 사람이 통행하는 구조물의 하부에 설치하지 아니한다.
67. 염소와 동일 차량에 적재하여 운반하여도 무방한 것은?  
 ① 산소                              ② 아세틸렌  
 ③ 암모니아                      ④ 수소
68. 폭발 상한값은 수소 폭발 하한값은 암모니아와 가장 유사한 가스는?  
 ① 에탄                              ② 일산화탄소  
 ③ 산화프로필렌              ④ 메틸아민
69. 도시가스사업법에서 요구하는 전문교육 대상자가 아닌 것은?  
 ① 도시가스사업자의 안전관리책임자  
 ② 특정가스사용시설의 안전관리책임자  
 ③ 도시가스사업자의 안전점검원  
 ④ 도시가스사업자의 사용시설점검원
70. 독성가스 배관용 밸브 제조의 기준 중 고압가스안전관리법의 적용대상 밸브종류가 아닌 것은?  
 ① 니들밸브                      ② 게이트밸브  
 ③ 체크밸브                      ④ 볼밸브
71. 용기에 의한 액화석유가스저장소에서 액화석유가스의 충전용기 보관실에 설치하는 환기구의 통풍가능 면적의 합계는 바닥면적 1m<sup>2</sup>마다 몇 cm<sup>2</sup> 이상이어야 하는가?  
 ① 250cm<sup>2</sup>                      ② 300cm<sup>2</sup>  
 ③ 400cm<sup>2</sup>                      ④ 650cm<sup>2</sup>
72. 저장탱크에 가스를 충전할 때 저장탱크 내용적의 90%를 넘지 않도록 충전해야 하는 이유는?  
 ① 액의 요동을 방지하기 위하여  
 ② 충격을 흡수하기 위하여  
 ③ 온도에 따른 액 팽창이 현저히 커지므로 안전공간을 유지하기 위하여  
 ④ 추가로 충전할 때를 대비하기 위하여
73. 독성가스를 차량으로 운반할 때에는 보호장비를 비치하여야 한다. 압축가스의 용적이 몇 m<sup>3</sup> 이상일 때 공기호흡기를 갖추어야 하는가?  
 ① 50m<sup>3</sup>                              ② 100m<sup>3</sup>

- ③ 500m<sup>3</sup>                              ④ 1000m<sup>3</sup>
74. 가스안전 위험성 평가기법 중 정량적 평가에 해당되는 것은?  
 ① 체크리스트기법              ② 위험과 운전분석기법  
 ③ 작업자수수 분석기법        ④ 사고예상질문 분석기법
75. 고압가스 특정제조시설에서 에어졸 제조의 기준으로 틀린 것은?  
 ① 에어졸 제조는 그 성분 배합비 및 1일에 제조하는 최대수량을 정하고 이를 준수한다.  
 ② 금속제의 용기는 그 두께가 0.125mm 이상이고 내용물로 인한 부식을 방지할 수 있는 조치를 한다.  
 ③ 용기는 40℃에서 용기 안의 가스압력의 1.2배의 압력을 가할 때 파열되지 않는 것으로 한다.  
 ④ 내용적이 100cm<sup>3</sup>을 초과하는 용기는 그 용기의 제조자의 명칭 또는 기호가 표시되어 있는 것으로 한다.
76. 일반도시가스공급시설에 설치된 압력조정기는 매 6개월에 1회 이상 안전점검을 실시한다. 압력조정기의 점검기준으로 틀린 것은?  
 ① 입구압력을 측정하고 입구압력이 명판에 표시된 입구압력 범위 이내인지 여부  
 ② 격납상자 내부에 설치된 압력조정기는 격납상자의 견고한 고정 여부  
 ③ 조정기의 몸체와 연결부의 가스누출 유무  
 ④ 필터 또는 스트레이너의 청소 및 손상 유무
77. 용기에 의한 액화석유가스 저장소의 저장설비 설치기준으로 틀린 것은?  
 ① 용기보관실 설치 시 저장설비는 용기집합식으로 하지 아니한다.  
 ② 용기보관실은 사무실과 구분하여 동일한 부지에 설치한다.  
 ③ 실외저장소 설치 시 충전용기와 잔가스 용기의 보관장소는 1.5m 이상의 거리를 두어 구분하여 보관한다.  
 ④ 실외저장소 설치 시 바닥으로부터 2m 이내의 배수시설이 있을 경우에는 방수재료로 이중으로 덮는다.
78. 불화수소(HF) 가스를 물에 흡수시킨 물질을 저장하는 용기로 사용하기에 가장 부적절한 것은?  
 ① 납용기                              ② 유리용기  
 ③ 강용기                              ④ 스테인리스용기
79. 고압가스용 용접용기의 반타원체형 경판의 두께 계산식은 다음과 같다. m을 올바르게 설명한 것은?

$$t = \frac{PDV}{2S\eta - 0.2P} + C \text{에서 } V = \frac{2+m^2}{6} \text{이다.}$$

- ① 동체의 내경과 외경비  
 ② 강판 중앙단곡부의 내경과 경판둘레의 단곡부 내경비  
 ③ 반타원체형 내면의 장축부와 단축부의 길이의 비  
 ④ 경판 내경과 경판 장축부의 길이의 비
80. 일반 용기의 도색이 잘못 연결된 것은?  
 ① 액화염소 - 갈색              ② 아세틸렌 - 황색  
 ③ 액화탄산가스 - 회색        ④ 액화암모니아 - 백색



- ③ 0.78
- ④ 0.88

100. 헴펠식 가스분석법에서 흡수·분리되지 않는 성분은?

- ① 이산화탄소
- ② 수소
- ③ 중탄화수소
- ④ 산소

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