

18. 관속의 난류흐름에서 관 마찰계수 f 는?
 ① 레이놀즈수에만 관계없고 상대조도만의 함수이다.
 ② 레이놀즈수만의 함수이다.
 ③ 레이놀즈수와 상대조도의 함수이다.
 ④ 프루우즈수와 마하수의 함수이다.
19. 지름이 0.1m인 관에 유체가 흐르고 있다. 임계레이놀즈수가 2100이고, 이에 대응하는 임계유속이 0.25 m/s이다. 이 유체의 동점성 계수는 약 몇 cm^2/s 인가?
 ① 0.095 ② 0.119
 ③ 0.354 ④ 0.454
20. 단면적 0.5m^2 의 원관 내를 유량 $2\text{m}^3/\text{s}$, 압력 $2\text{kgf}/\text{cm}^2$ 로 물이 흐르고 있다. 이 유체의 전수두는? (단, 위치수두는 무시하고 물의 비중량은 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ 이다.)
 ① 18.8m ② 20.8m
 ③ 22.4m ④ 24.4m

2과목 : 연소공학

21. 최대안전점火的의 범위가 가장 적은 가연성가스의 폭발 등급은?
 ① A ② B
 ③ C ④ D
22. 벤젠(C_6H_6)에 대한 최소산소농도(MOC, vol%)를 추산하면? (단, 벤젠의 LFL[연소하한계]는 1.3[vol%]이다.)
 ① 7.58 ② 8.55
 ③ 9.75 ④ 10.46
23. 층류연소속도에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 층류연소속도는 혼합기체의 압력에 따라 결정된다.
 ② 층류연소속도는 표면적에 따라 결정된다.
 ③ 층류연소속도는 연료의 종류에 따라 결정된다.
 ④ 층류연소속도는 혼합기체의 조성에 따라 결정된다.
24. 산소의 성질, 취급 등에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 임계압력이 25MPa이다.
 ② 산화력이 아주 크다.
 ③ 고압에서 유기물과 접촉시키면 위험하다.
 ④ 공기액화분리기 내에 아세틸렌이나 탄화수소가 축적되면 방출 시켜야 한다.
25. 내부에너지의 정의는 어느 것인가?
 ① (총에너지)-(위치에너지)-(운동에너지)
 ② (총에너지)-(열에너지)-(운동에너지)
 ③ (총에너지)-(열에너지)-(위치에너지)-(운동에너지)
 ④ (총에너지)-(열에너지)-(위치에너지)
26. 디젤 사이클의 작동 순서로 옳은 것은?
 ① 단열압축 → 정압가열 → 단열팽창 → 정적방열
 ② 단열압축 → 정압가열 → 단열팽창 → 정압방열
 ③ 단열압축 → 정적가열 → 단열팽창 → 정적방열
 ④ 단열압축 → 정적가열 → 단열팽창 → 정압방열

27. 화염의 안정범위가 넓고 조작이 용이하며 역화의 위험이 없으며 연소실의 부하가 적은 특징을 가지는 연소 형태는?
 ① 분무연소 ② 확산연소
 ③ 분해연소 ④ 예혼합연소
28. 액체연료를 미세한 기름방울로 잘게 부수어 단위 질량당의 표면적을 증가시키고 기름방울을 분산, 주위 공기와의 혼합을 적당히 하는 것을 미립화라 한다. 다음 중 원판, 컵 등의 외주에서 원심력에 의해 액체를 분산시키는 방법에 의해 미립화하는 무기는?
 ① 회전체 분무기 ② 총돌식 분무기
 ③ 초음파 분무기 ④ 정전식 분무기
29. 가연성 가스의 폭발범위에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 일반적으로 압력이 높을수록 폭발범위는 넓어진다.
 ② 가연성 혼합가스의 폭발범위는 고압에서는 상압에 비해 훨씬 넓어진다.
 ③ 프로판과 공기의 혼합가스에 불연성 가스를 첨가하는 경우 폭발범위는 넓어진다.
 ④ 수소와 공기의 혼합가스는 고온에 있어서는 폭발범위가 상온에 비해 훨씬 넓어진다.
30. 연소온도를 높이는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 연료 또는 공기를 예열한다.
 ② 발열량이 높은 연료를 사용한다.
 ③ 연소용 공기의 산소농도를 높인다.
 ④ 복사전열을 줄이기 위해 연소속도를 늦춘다.
31. 다음 중 액체 연료의 연소 형태가 아닌 것은?
 ① 등심연소(wick combustion)
 ② 증발연소(vaporizing combustion)
 ③ 분무연소(spray combustion)
 ④ 확산연소(diffusive combustion)
32. 0.3g의 이상기체가 750mmHg, 25°C에서 차지하는 용적이 300mL이다. 이 기체 10g 이 101.325kPa에서 1L가 되려면 온도는 약 몇°C가 되어야 하는가?
 ① -243°C ② -30°C
 ③ 30°C ④ 298°C
33. 실내화재 시 연소열에 의해 천정류(Ceiling Jet)의 온도가 상승하여 600°C 정도가 되면 천정류에서 방출되는 복사열에 의하여 실내에 있는 모든 가연물질이 분해되어 가연성 증기를 발생하게 됨으로써 실재 전체가 연소하게 되는 상태를 무엇이라 하는가?
 ① 발화(Ignition) ② 전실화재(Flash Over)
 ③ 화염분출(Flame gushing) ④ 역화(Back Draft)
34. 표준대기압에서 지름 10cm인 실린더의 피스톤 위에 686N의 추를 얹어 놓았을 때 평형상태에서 실린더 속의 가스가 받는 절대압력은 약 몇 kPa인가? (단, 피스톤의 중량은 무시한다.)
 ① 87 ② 189
 ③ 207 ④ 309
35. C : 86%, H₂ : 12%, S : 2%의 조성을 갖는 중유 100kg을 표준상태에서 완전 연소시킬 때 동일 압력, 온도 590K에서

- 연소가스의 체적은 약 몇 m³인가?
 ① 296m³ ② 320m³
 ③ 426m³ ④ 640m³
36. 고발열량에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 연료가 연소될 때 연소가스 중에 수증기의 응축잠열을 포함한 열량이다.
 ② $Hh = HL + HS = HL + 600(9H + W)$ 로 나타낼 수 있다.
 ③ 잔발열량이라고도 한다.
 ④ 총발열량이다.
37. 다음 반응 중 폭굉(detonation) 속도가 가장 빠른 것은?
 ① $2H_2 + O_2$ ② $CH_4 + 2O_2$
 ③ $C_3H_8 + 3O_2$ ④ $C_3H_8 + 6O_2$
38. 액체 프로판이 298K, 0.1MPa에서 이론공기를 이용하여 연소하고 있을 때 고발열량은 약 몇 MJ/kg인가? (단, 연료의 증발엔탈피는 370kJ/kg이고, 기체상태 C₃H₈의 생성엔탈피는 -103909kJ/kmol, CO₂의 생성엔탈피는 -393757kJ/kmol, 액체 및 기체상태 H₂O의 생성 엔탈피는 각각 -286010kJ/kmol, -2419171kJ/kmol이다.)
 ① 44 ② 46
 ③ 50 ④ 2205
39. 메탄가스 1Nm³를 10%의 과잉공기량으로 완전 연소시켰을 때의 습연소 가스량은 약 몇 Nm³인가?
 ① 5.2 ② 7.3
 ③ 9.4 ④ 11.6
40. 어떤 카르노 기관이 4186KJ의 열을 수취하였다가 2512KJ의 열을 배출한다면 이동력기관의 효율은 약 얼마인가?
 ① 20% ② 40%
 ③ 67% ④ 80%

3과목 : 가스설비

41. 펌프의 실양정(m)을 h, 흡입실양정을 h₁, 송출실양정을 h₂라 할 때 펌프의 실양정 계산식을 옳게 표시한 것은?
 ① $h = h_2 - h_1$ ② $h = (h_2 - h_1) / 2$
 ③ $h = h_2 + h_1$ ④ $h = (h_2 + h_1) / 2$
42. 조정압력이 3.3kPa 이하인 조정기의 안전장치의 작동표준 압력은?
 ① 3kPa ② 5kPa
 ③ 7kPa ④ 9kPa
43. 액화천연가스(메탄기준)를 도시가스 원료로 사용할 때 액화천연가스의 특징을 바르게 설명한 것은?
 ① C/H 질량비가 3이고 기화설비가 필요하다.
 ② C/H 질량비가 4이고 기화설비가 필요하다.
 ③ C/H 질량비가 3이고 가스제조 및 정제설비가 필요하다.
 ④ C/H 질량비가 4이고 개질설비가 필요하다.
44. 초저온용기의 단열재의 구비조건으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 열전도율이 클 것 ② 불연성일 것
 ③ 난연성일 것 ④ 밀도가 작을 것

45. 가스액화분리장치를 구분할 경우 구성요소에 해당되지 않는 것은?
 ① 단열장치 ② 냉각장치
 ③ 정류장치 ④ 불순물 제거장치
46. 자동절체식 조정기를 사용할 때의 장점에 해당하지 않는 것은?
 ① 잔류액이 거의 없어질 때까지 가스를 소비할 수 있다.
 ② 전체 용기의 개수가 수동절체식보다 적게 소요된다.
 ③ 용기교환 주기를 길게 할 수 있다.
 ④ 일체형을 사용하면 다단 감압식보다 배관의 압력손실을 크게 해도 된다.
47. 독성가스 제조설비의 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 독성가스 식별표시 및 위험표시를 할 것
 ② 배관은 용접이음을 원칙으로 할 것
 ③ 유지를 제거하는 여과기를 설치할 것
 ④ 가스의 종류에 따라 이중관으로 할 것
48. 나프타(Naphtha)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 비점 200℃ 이하의 유분이다.
 ② 파라핀계 탄화수소의 함량이 높은 것이 좋다.
 ③ 도시가스의 증열용으로 이용된다.
 ④ 헤비 나프타가 옥탄가가 높다.
49. 피스톤의 지름 : 100mm, 행정거리 : 150mm, 회전수 : 1200rpm, 체적효율 : 75%인 왕복압축기의 압출량은?
 ① 0.95m³/min ② 1.06m³/min
 ③ 2.23m³/min ④ 3.23m³/min
50. 액화석유가스집단공급소의 저장탱크에 가스를 충전하는 경우에 저장탱크 내용적의 몇 %를 넘어서는 아니 되는가?
 ① 60% ② 70%
 ③ 80% ④ 90%
51. 압력조정기를 설치하는 주된 목적은?
 ① 유량조절 ② 발열량조절
 ③ 가스의 유속조절 ④ 일정한 공급압력 유지
52. LPG수송관의 이음부분에 사용할 수 있는 패킹재료로 가장 적합한 것은?
 ① 목재 ② 천연고무
 ③ 납 ④ 실리콘 고무
53. 아세틸렌에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 반응성이 대단히 크고 분해 시 발열반응을 한다.
 ② 탄화칼슘에 물을 가하여 만든다.
 ③ 액체 아세틸렌보다 고체 아세틸렌이 안정하다.
 ④ 폭발범위가 넓은 가연성 기체이다.
54. 산소용기의 내압시험 압력은 얼마인가? (단, 최고충전압력은 15MPa이다.)
 ① 12MPa ② 15MPa
 ③ 25MPa ④ 27.5MPa

- 55. 압력용기라 함은 그 내용물이 액화가스인 경우 35℃에서의 압력 또는 설계압력이 얼마 이상인 용기를 말하는가?
 ① 0.1MPa ② 0.2MPa
 ③ 1MPa ④ 2MPa
- 56. 가스와 공기의 열전도도가 다른 특성을 이용하는 가스검지기는?
 ① 서머스태트식 ② 적외선식
 ③ 수소염 이온화식 ④ 반도체식
- 57. 터보형 압축기에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 기체흐름이 축방향으로 흐를 때, 깃에 발생하는 양력으로 에너지를 부여하는 방식이다.
 ② 기체흐름이 축방향과 반지름방향의 중간적 흐름의 것을 말한다.
 ③ 기체흐름이 축방향에서 반지름방향으로 흐를 때, 원심력에 의하여 에너지를 부여하는 방식이다.
 ④ 한 쌍의 특수한 형상의 회전체의 틈의 변화에 의하여 압력에너지를 부여하는 방식이다.
- 58. 가스배관 내의 압력손실을 작게 하는 방법으로 틀린 것은?
 ① 유체의 양을 많게 한다.
 ② 배관 내면의 거칠기를 줄인다.
 ③ 배관 구경을 크게 한다.
 ④ 유속을 느리게 한다.
- 59. CNG충전소에서 천연가스가 공급되지 않는 지역에 차량을 이용하여 충전설비에 충전하는 방법을 의미하는 것은?
 ① Combination Fill ② Fast/Quick Fill
 ③ Mother/Daughter Fill ④ Slow/Time Fill
- 60. 이음매 없는 용기와 용접용기의 비교 설명으로 틀린 것은?
 ① 이음매가 없으면 고압에서 견딜 수 있다.
 ② 용접용기는 용접으로 인하여 고가이다.
 ③ 만네스만법, 에르하르트식 등이 이음매 없는 용기의 제조법이다.
 ④ 용접용기는 두께공차가 적다.

4과목 : 가스안전관리

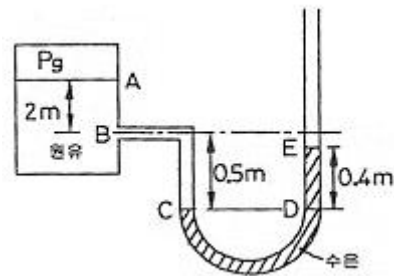
- 61. 차량에 고정된 탱크의 내용적에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① LPG 탱크의 내용적은 1만 8천L를 초과해서는 안 된다.
 ② 산소 탱크의 내용적은 1만 8천L를 초과해서는 안 된다.
 ③ 염소 탱크의 내용적은 1만 2천L를 초과해서는 안 된다.
 ④ 액화천연가스 탱크의 내용적은 1만 8천L를 초과해서는 안 된다.
- 62. 위험장소를 구분할 때 2종 장소가 아닌 것은?
 ① 밀폐된 용기 또는 설비 안에 밀봉된 가연성 가스가 그 용기 또는 설비의 사고로 인해 파손되거나 오조작의 경우에만 누출할 위험이 있는 장소
 ② 확실한 기계적 환기조치에 따라 가연성가스가 체류하지 않도록 되어 있으나 환기장치에 이상이나 사고가 발생한 경우에는 가연성가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소

- ③ 상용상태에서 가연성가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소
- ④ 1종장소의 주변 또는 인접한 실내에서 위험한 농도의 가연성가스가 종종 침입할 우려가 있는 장소
- 63. 용기보관장소에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 용기보관장소의 주위 2m 이내에 화기 또는 인화성물질 등을 치웠다.
 ② 수소용기 보관장소에는 겨울철 실내온도가 내려가므로 상부의 통풍구를 막았다.
 ③ 가연성가스의 충전용기 보관실은 불연재료를 사용하였다.
 ④ 가연성가스와 산소의 용기보관실은 각각 구분하여 설치하였다.
- 64. 독성가스인 포스겐을 운반하고자 할 경우에 반드시 갖추어야 할 보호구 및 자재가 아닌 것은?
 ① 방독마스크 ② 보호장갑
 ③ 제독제 및 공구 ④ 소화설비 및 공구
- 65. 아세틸렌을 용기에 충전할 때의 충전 중의 압력은 얼마이하로 하여야 하는가?
 ① 1MPa 이하 ② 1.5MPa 이하
 ③ 2MPa 이하 ④ 2.5MPa 이하
- 66. 액화석유가스 취급에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 자동차에 고정된 탱크는 저장탱크 외면으로부터 2m이상 떨어져 정지한다.
 ② 소형용접용기에 가스를 충전할 때에는 가스압력이 40℃에서 0.62MPa 이하가 되도록 한다.
 ③ 충전용 주관의 모든 압력계는 매년 1회 이상 표준이 되는 압력계로 비교 검사한다.
 ④ 공기 중의 혼합비율이 0.1%상태에서 감지 할 수 있도록 냄새나는 물질(부취제)을 충전한다.
- 67. 액화가스를 충전하는 차량의 탱크 내부에 액면 요동 방지를 위하여 설치하는 것은?
 ① 콕크 ② 긴급 탈압밸브
 ③ 방파판 ④ 충전판
- 68. 상용압력이 40.0MPa의 고압가스설비에 설치된 안전밸브의 작동 압력은 얼마인가?
 ① 33MPa ② 35MPa
 ③ 43MPa ④ 48MPa
- 69. LPG 용기 보관실의 바닥면적이 40m²이라면 환기구의 최소 통풍가능 면적은?
 ① 10000cm² ② 11000cm²
 ③ 12000cm² ④ 13000cm²
- 70. 시안화수소의 안전성에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 순도 98% 이상으로서 착색된 것은 60일을 경과할 수 있다.
 ② 안정제로는 아황산, 황산 등을 사용한다.
 ③ 맹독성가스이므로 흡수장치나 재해방지장치를 설치해야 한다.
 ④ 1일 1회 이상 질산구리벤젠지로 누출을 검지해야 한다.

③ 영위법 ④ 편위법

87. 헴펠(Hempel)법으로 가스분석을 할 경우 분석가스와 흡수액이 잘못 연결된 것은?
 ① CO₂ - 수산화칼륨 용액
 ② O₂ - 알칼리성 피로카를 용액
 ③ CmHn - 무수황산 25%를 포함한 발연 황산
 ④ CO - 염화암모늄 용액
88. 깊이 3m의 탱크에 사염화탄소가 가득 채워져 있다. 밑바닥에서 받는 압력은 약 몇 kgf/m²인가? (단, CCl₄의 비중은 20℃일 때 1.59, 물의 비중량은 998.2kgf/m³[20℃]이고, 탱크 상부는 대기압과 같은 압력을 받는다.)
 ① 15093 ② 14761
 ③ 10806 ④ 5521
89. 대기압이 750mmHg일 때 탱크 내의 기체압력이 게이지압력으로 1.96kg/cm²이었다. 탱크 내 이 기체의 절대압력은 약 얼마인가?
 ① 1kg/cm² ② 2kg/cm²
 ③ 3kg/cm² ④ 4kg/cm²
90. 물리량은 몇 개의 독립된 기본단위(기본량)의 나누기와 곱하기의 형태로 표시할 수 있다. 이를 각각 길이[L], 질량[M], 시간[T]의 관계로 표시할 때 다음의 관계가 맞는 것은?
 ① 압력 : [ML⁻¹T⁻²] ② 에너지 : [ML²T⁻¹]
 ③ 동력 : [ML²T⁻²] ④ 밀도 : [ML⁻²]
91. 점도의 차원은? (단, 차원기호는 M : 질량, L : 길이, T : 시간이다.)
 ① MLT⁻¹ ② ML⁻¹T⁻¹
 ③ M⁻¹LT⁻¹ ④ M⁻¹L⁻¹T
92. 막식가스미터의 부동현상에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
 ① 가스가 미터를 통과하지만 지침이 움직이지 않는 고장
 ② 가스가 미터를 통과하지 못하는 고장
 ③ 가스가 누출되고 있는 고장
 ④ 가스가 통과될 때 미터가 이상음을 내는 고장
93. 검지가스와 누출 확인 시험지가 잘못 연결된 것은?
 ① 일산화탄소(CO) - 염화칼륨지
 ② 포스겐(COCl₂) - 하리슨 시험지
 ③ 시안화수소(HCN) - 초산벤젠지
 ④ 황화수소(H₂S) - 연당지(초산납 시험지)
94. 실온 22℃, 습도 45%, 기압 765mmHg인 공기의 증기 분압(Pw)은 약 몇 mmHg인가? (단, 공기의 가스상수는 29.27 kg·m/kg·K, 22℃에서 포화 압력(Ps)은 18.66mmHg이다.)
 ① 4.1 ② 8.4
 ③ 14.3 ④ 16.7
95. 유압식 조절계의 제어동작에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① P 동작이 기본이고 PI, PID 동작이 있다.
 ② I 동작이 기본이고 P, PI 동작이 있다.
 ③ P 동작이 기본이고 I, PID 동작이 있다.
 ④ I 동작이 기본이고 P, PID 동작이 있다.

96. 루트 가스미터에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 설치장소가 작아도 된다.
 ② 대유량 가스 측정에 적합하다.
 ③ 중압가스의 계량이 가능하다.
 ④ 계량이 정확하여 기준기로 사용된다.
97. 제어기의 신호전송방법 중 유압식 신호전송의 특징이 아닌 것은?
 ① 사용유압은 0.2~1kg/cm² 정도이다.
 ② 전송거리는 100~150m 정도이다.
 ③ 전송지연이 작고 조작력이 크다.
 ④ 조작속도와 응답속도가 빠르다.
98. 기체 크로마토그래피의 열린관 컬럼 중 유연성이 있고, 화학적 비활성이 우수하여 널리 사용되고 있는 것은?
 ① 충전 컬럼.
 ② 지지체도포 열린관 컬럼(SCOT)
 ③ 벽도포 열린관 컬럼(WCOT)
 ④ 용융실리카도포 열린관 컬럼(FSWC)
99. 계측기의 선정 시 고려사항으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 정확도와 정밀도 ② 감도
 ③ 견고성 및 내구성 ④ 지시방식
100. 그림과 같이 원유 탱크에 원유가 채워져 있고, 원유 위의 가스압력을 측정하기 위하여 수은 마노미터를 연결하였다. 주어진 조건하에서 P_g의 압력(절대압)은? (단, 수은, 원유의 밀도는 각각 13.6g/cm³, 0.86g/cm³, 중력가속도는 9.8m/s²이다.)



- ① 69.1kPa ② 101.3kPa
 ③ 133.5kPa ④ 175.8kPa

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