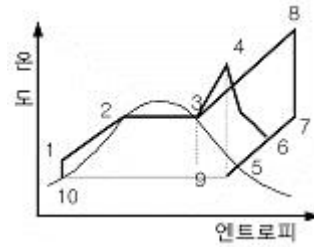


- ① 23.5분 ② 33.5분
- ③ 43.5분 ④ 55.5분

18. 수직충격파는 어떤 과정에 가장 가까운가?
 ① 비가역 과정 ② 등엔트로피 과정
 ③ 가역과정 ④ 등압 및 등엔탈피 과정
19. 다음 무차원의 정의 중 옳은 것은?
 ① Froude No. = 관성력/중력
 ② Euler No. = 점성력/압력²
 ③ Reynolds No. = 점성력/관성력
 ④ Mach No. = 점성력/관성력
20. 다음 중 가정에서 사용하는 수도꼭지와 같은 것으로 다소
 미세한 유량이 필요할 때 가장 많이 사용되는 밸브는 어느
 것인가?
 ① 게이트 밸브 ② 글로브 밸브
 ③ 체크 밸브 ④ 나비 밸브

2과목 : 연소공학

21. 브레이튼사이클에서 열은 어느 과정을 통해 흡수되는가?
 ① 정용과정 ② 등온과정
 ③ 정압과정 ④ 단열과정
22. 엔탈피에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 열량을 일정한 온도로 나눈 값이다.
 ② 경로에 따라 변화하지 않는 상태함수이다.
 ③ 엔탈피의 측정에는 흐름열량계를 사용한다.
 ④ 내부에너지와 유동일(흐름일)의 합으로 나타낸다.
23. 오토 사이클에서 압축비(ϵ)가 10일 때 열효율은 몇 %인가?
 (단, 비열비 K는 1.4이다.)
 ① 60.2 ② 62.5
 ③ 64.2 ④ 66.5
24. 다음 중 열역학 제1법칙에 대하여 옳게 설명한 것은?
 ① 열평형에 관한 법칙이다.
 ② 이상기체에만 적용되는 법칙이다.
 ③ 클라시우스의 표현으로 정의되는 법칙이다.
 ④ 에너지 보존법칙 중 열과 일의 관계를 설명한 것이다.
25. 카르노사이클(Carnot Cycle)이 @100°C와 200°C 사이에서
 작동하는 것과 ㉠300°C와 400°C 사이에서 작동하는 것이
 있을 때, 이 경우 열효율은 다음 중 어떤 관계에 있는가?
 ① @ 은 ㉠보다 열효율이 크다.
 ② @ 은 ㉠보다 열효율이 작다.
 ③ @ 과 ㉠의 열효율은 같다.
 ④ ㉠은 @의 열효율 제곱과 같다.
26. 다음은 간단한 수증기 사이클을 나타낸 그림이다. 이 그림
 의 경로에서 Rankine 사이클을 의미하는 것은?



- ① 1-2-3-4-5-9-10-1
 - ② 1-2-3-9-10-1
 - ③ 1-2-3-4-6-5-9-10-1
 - ④ 1-2-3-8-7-5-6-9-10-1
27. (CO₂)_{max} 18.0%, CO₂ 14.2%, CO 3.0%일 때 연도가스 중
 의 O₂는 약 몇 %인가?
 ① 2.12 ② 3.12
 ③ 4.12 ④ 5.12
28. 연소과정에서 발생된 열량에서 연소에 의해 발생된 수증기
 의 잠열 차에 의한 열량이 6000kcal/m³, 연료의 진발열량이
 7000kcal/m³일 때 연소효율은 약 몇 %인가?
 ① 46 ② 54
 ③ 86 ④ 117
29. 오토(otto)사이클의 효율을 η_1 , 디젤(diesel)사이클의 효율을
 η_2 , 사바테(sabater) 사이클의 효율을 η_3 이라 할 때 공급열
 량과 압축비가 같을 경우 효율의 크기는?
 ① $\eta_1 > \eta_2 > \eta_3$ ② $\eta_1 > \eta_3 > \eta_2$
 ③ $\eta_2 > \eta_1 > \eta_3$ ④ $\eta_2 > \eta_3 > \eta_1$
30. 내압방폭구조로 방폭전기기기를 설계할 때 가장 중요하게
 고려해야 할 사항은?
 ① 가연성 가스의 최소 점화에너지
 ② 가연성 가스의 안전간극
 ③ 가연성 가스의 연소열
 ④ 가연성 가스의 발화점
31. 다음 중 발열량(kcal/m³)이 가장 낮은 기체 연료는?
 ① 석탄가스 ② 수성가스
 ③ 고로가스 ④ 발생로가스
32. 자연 상태의 물질을 어떤 과정(process)을 통해 화학적으로
 변형시킨 상태의 연료를 2차 연료라고 한다. 다음 중 2차
 연료에 해당하는 것은?
 ① 석탄 ② 원유
 ③ 천연가스 ④ LPG
33. 연료 반응이 완료되지 않아 연소가스 중에 반응의 중간 생
 성물이 들어 있는 현상을 무엇이라 하는가?
 ① 열해리 ② 순반응
 ③ 역화반응 ④ 연쇄분자반응
34. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 공기비란 실제로 공급한 공기량의 이론 공기량에 대한
 비율이다.
 ② 과잉공기란 연소 시 단위 연료당의 공급 공기량을 말한
 다.

50. 초저온 저장탱크 내용적이 20000ℓ일 때 충전할 수 있는 액체 산소량은 약 몇 kg인가? (단, 액체 산소의 비중은 1.140이다.)
- ① 17540 ② 19230
 - ③ 20520 ④ 22800

51. 가스조정기 중 2단 감압식 조정기의 장점이 아닌 것은?
- ① 조정기의 개수가 적어도 된다.
 - ② 연소기구에 적합한 압력으로 공급할 수 있다.
 - ③ 배관의 관경을 비교적 작게 할 수 있다.
 - ④ 입상배관에 의한 압력강하를 보정할 수 있다.

52. 도시가스의 부취제로 사용되지 않는 것은?
- ① TBM ② THT
 - ③ OCP ④ DMS

53. LPG 공급방식 중 공기혼합 방식의 목적에 해당하지 않는 것은?
- ① 발열량 조절 ② 누설시의 손실 감소
 - ③ 연소 효율의 증대 ④ 재액화 현상 촉진

54. 고압가스 저장탱크 및 설비에 설치하는 안전장치에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 릴리이프는 압축기 및 배관에 있어서 기체 증기의 압력 상승을 방지하기 위하여 설치한다.
 - ② 고압가스 저장탱크 설비 내 안전밸브는 액체의 압력 상승을 방지하기 위하여 설치한다.
 - ③ 고압가스 설비 내의 압력을 자동적으로 제어하는 자동압력제어장치는 다른 안전장치와 병행 설치한다.
 - ④ 파열판은 급격한 압력상승, 가연성 가스 및 독성가스의 누출의 우려가 있는 경우에 안전밸브와 겸용하여 설치한다.

55. 아세틸렌에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 공기 중 폭발하한계가 2.5% 로서 아주 낮다.
 - ② 충전 시에는 황산을 안정제로 첨가하여 2.5MPa 이하로 충전한다.
 - ③ 동, 수은, 은 등과 폭발성 화합물을 만들므로 이러한 물질과 접촉되지 않게 보관한다.
 - ④ 비점과 융점이 거의 비슷하다.

56. 10℃에서 절대압력이 0.9MPa인 질소가스(기체상태)가 있다. 이 가스가 법적으로 고압가스에 해당되는지의 여부를 판단한 것으로 옳은 것은?
- ① 0.88MPa·g로서 고압가스가 아니다.
 - ② 0.88MPa·g로서 고압가스이다.
 - ③ 1.08MPa·g로서 고압가스가 아니다.
 - ④ 1.08MPa·g로서 고압가스이다.

57. 역카르노 사이클로서 작동되는 냉동기가 30PS의 일을 받아서 저온체로 20kcal/s의 열을 흡수한다면 고온체로 방출하는 열량은 약 몇 kcal/s인가?
- ① 14.7 ② 25.3
 - ③ 2230 ④ 2270

58. LNG 저장탱크에서 상이한 액체 밀도로 인하여 층상화된 액

체의 불안정한 상태가 바로 잡힐 때 생기는 LNG의 급격한 물질 혼합 현상으로 상당한 양의 증발가스가 발생하는 현상은?

- ① 롤오버(Roll-over) 현상 ② 증발(Boil-off) 현상
- ③ BLEVE 현상 ④ Fire Ball 현상

59. 회전펌프의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 액의 이송에 적합하다.
 - ② 구조가 간단하다.
 - ③ 토출압력에 따라 토출량이 크게 변한다.
 - ④ 청소 및 분해가 용이하다.

60. 고압가스의 상태에 따른 분류 방법이 아닌 것은?
- ① 압축가스 ② 용해가스
 - ③ 액화가스 ④ 혼합가스

4과목 : 가스안전관리

61. 차량에 고정된 탱크 및 용기에는 안전밸브 등 필요한 부속품이 장치되어 있어야 하는 데 이 중 긴급차단장치는 그 성능이 원격조작에 의하여 작동되고 차량에 고정된 저장탱크 또는 이에 접속하는 배관 외면의 온도가 얼마일 때 자동적으로 작동하도록 되어 있는가?
- ① 90℃ ② 100℃
 - ③ 110℃ ④ 120℃

62. 시안화수소를 용기에 충전할 때 주로 사용되는 안정제는?
- ① 염산 ② 아세트산
 - ③ 아황산가스 ④ 염소가스

63. 파일럿버너 또는 메인버너의 불꽃이 꺼지거나 연소기구 사용 중에 가스 공급이 중단 혹은 불꽃 검지부에 고장이 생겼을 때 자동으로 가스밸브를 닫히게 하여 불이 꺼졌을 때 가스가 유출되는 것을 방지하는 안전장치는?
- ① 과열방지장치 ② 산소결핍안전장치
 - ③ 헛불방지장치 ④ 소화안전장치

64. 발열량이 11400kcal/m³이고 가스비중이 0.7, 공급압력이 200mmH₂O인 나프타가스의 웨버지수는 약 얼마인가?
- ① 10700 ② 11360
 - ③ 12950 ④ 13630

65. 다음 중 가스에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 트리메틸아민은 가연성가스이지만 독성가스는 아니다.
 - ② 허용농도가 백만분의 20 이하인 가스를 독성가스로 분류한다.
 - ③ 가압, 냉각 등의 방법에 의하여 액체상태로 되어 있는 것으로서 대기압에서의 비중이 섭씨 40도 이하 또는 상용의 온도 이하인 것을 가연성가스라 한다.
 - ④ 일정한 압력에 의하여 압축되어 있는 가스를 압축가스라 한다.

66. 도시가스 제조소 및 공급소의 안전설비의 안전거리 기준으로 옳은 것은?
- ① 가스발생기 및 가스홀더는 그 외면으로부터 사업장의 경계까지의 거리는 최고사용압력이 고압인 것은 30m 이상이 되도록 한다.

- ② 가스발생기 및 가스홀더는 그 외면으로부터 사업장의 경계까지의 거리는 최고사용압력이 중압인 것은 20m 이상이 되도록 한다.
- ③ 가스발생기 및 가스홀더는 그 외면으로부터 사업장의 경계까지의 거리는 최고사용압력이 저압인 것은 10m 이상이 되도록 한다.
- ④ 가스정제설비는 그 외면으로부터 사업장의 경계까지의 거리는 최고사용압력이 고압인 것은 20m 이상이 되도록 한다.

67. 가연성가스란 연소범위 중 하한농도가 몇 % 이하이거나, 상한과 하한의 차가 몇 % 이상인 가스를 말하는가?

- ① 20, 10 ② 10, 20
- ③ 30, 10 ④ 20, 30

68. 최고충전압력 2.0MPa, 동체의 내경 65cm인 산소용 강재 용접용기의 동판두께는 약 몇 mm인가? (단, 재료의 인장강도:500N/mm², 용접효율:100%, 부식여유:1mm이다.)

- ① 2.30 ② 6.25
- ③ 8.30 ④ 10.25

69. 철근콘크리트제 방호벽의 설치기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 기초는 일체로 된 철근콘크리트 기초일 것
- ② 기초의 높이는 350mm 이상, 되메우기 깊이는 300mm 이상으로 할 것
- ③ 기초의 두께는 방호벽 최하부 두께의 120% 이상일 것
- ④ 방호벽의 두께는 200mm 이상, 높이 1800mm 이상으로 할 것

70. 차량에 고정된 탱크의 설계기준 중 틀린 것은?

- ① 탱크의 길이이음 및 원주이음은 맞대기 양면 용접으로 한다.
- ② 용접하는 부분의 탄소강은 탄소 함유량이 1.0% 미만이어야 한다.
- ③ 탱크에는 지름 375mm 이상의 원형맨홀 또는 긴지름 375mm 이상, 짧은지름 275mm 이상의 타원형 맨홀 1개 이상 설치하여야 한다.
- ④ 초저온탱크의 원주이음에 있어서 맞대기 양면 용접이 곤란할 경우에는 맞대기 한면 용접을 할 수 있다.

71. 방폭전기기기 설비의 부품이나 정션박스(Junction box), 풀박스(Pull box)는 어떤 방폭구조로 하여야 하는가?

- ① 압력방폭구조(p) ② 내압방폭구조(d)
- ③ 유입방폭구조(o) ④ 특수방폭구조(s)

72. 사고에 대하여 원인을 파악하는 연역적 기법으로 사고를 일으키는 장치의 이상이나 운전 자 실수의 상관관계를 분석하는 안전성 평가기법은?

- ① 결함수 분석기법(FTA) ② 사건수 분석기법(ETA)
- ③ 원인-결과분석법(CCA) ④ 위험도 평가기법(RBI)

73. 가스시설과 관련하여 사람이 사망한 사고 발생 시 규정상 도시가스사업자는 한국가스안전공사에 사고발생 후 얼마 이내에 서면으로 통보하여야 하는가?

- ① 즉시 ② 7일 이내
- ③ 10일 이내 ④ 20일 이내

74. 다음 그림과 같은 합격표시 검사필증을 부착하는 가스용품

에 해당하지 않는 것은?



- ① 배관용밸브 ② 압력조정기
- ③ 콕 ④ 가스누출자동차단장치

75. 아황산가스 500kg을 차량에 적재하여 운반할 때 휴대하여야 하는 소석회의 양은 몇 kg 이상으로 규정되어 있는가?

- ① 5 ② 10
- ③ 15 ④ 20

76. 액화석유가스 용기의 안전점검기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 용기는 도색 및 표시가 되어 있는지 여부를 확인할 것
- ② 용기 아래 부분의 부식상태를 확인할 것
- ③ 재검사 기간의 도래여부를 확인할 것
- ④ 열 영향을 받은 용기는 폐기할 것

77. 물분무설비가 설치된 액화석유가스 저장탱크 2개의 최대 지름이 각각 3.5m, 2.5m일 때 저장탱크 간의 이격거리의 기준은?

- ① 0.5m 이상 ② 1m 이상
- ③ 1.5m 이상 ④ 거리를 유지하지 않아도 된다.

78. 차량이 통행하기 곤란한 지역에서 액화 석유가스 충전용기를 오토바이에 적재·운반시의 기준으로 틀린 것은?

- ① 오토바이에는 용기 운반전용 적재함이 장착되어 있어야 한다.
- ② 적재하는 충전용기는 충전량이 20kg 이하 이어야 한다.
- ③ 적재하는 충전용기의 적재 수는 2개를 초과하지 않아야 한다.
- ④ 적재하는 충전용기의 충전량이 10kg 이하인 경우에는 적재수를 4개까지 할 수 있다.

79. 차량에 고정된 탱크에는 차량의 진행방향과 직각이 되도록 방파판을 설치하여야 한다. 방파판의 면적은 탱크 횡단면적의 몇 % 이상이 되어야 하는가?

- ① 30 ② 40
- ③ 50 ④ 60

80. 다음 중 명판에 열효율을 기재하여야 하는 가스연소기는?

- ① 업무용 대형연소기 ② 가스렌지
- ③ 가스그릴 ④ 가스오븐

5과목 : 가스계측기기

81. 다음 중 액주식 압력계의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 단관식 ② 단종식
- ③ 경사관식 ④ U자관식

82. 계측기기의 감도에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 계측기가 측정량의 변화에 민감한 정도를 말한다.
 ② 지시계의 확대율이 커지면 감도는 낮아진다.
 ③ 감도가 나쁘면 정밀도도 나빠진다.
 ④ 측정량의 변화에 대한 지시량의 변화의 비로 나타낸다.
83. 가스크로마토그래피에서 일반적으로 사용되지 않는 검출기(detector)는?
 ① TCD ② FID
 ③ ECD ④ RID
84. 가스 성분에 대하여 일반적으로 적용하는 화학분석법이 옳게 짝지어진 것은?
 ① 황화수소-요오드적정법
 ② 수분-중화적정법
 ③ 암모니아-가스크로마토그래피법
 ④ 나프탈렌-흡수평량법
85. 습한 공기 205kg 중 수증기가 35kg 포함되어 있다고 할 때 절대습도는 약 얼마인가? (단, 공기와 수증기의 분자량은 각각 29, 18이다.)
 ① 0.106 ② 0.128
 ③ 0.171 ④ 0.206
86. LPG 자동차 용기의 액면계로 가장 적당한 것은?
 ① 기포식 액면계 ② 변위평형식 액면계
 ③ 방사선식 액면계 ④ 부자식 액면계
87. 공기의 유속을 피토관으로 측정하였더니 차압 15mmH₂O 를 얻었다. 공기의 비중량이 1.2kgf/m³이고, 피토계수가 1일 때 유속은 약 몇 m/s인가?
 ① 7.8 ② 15.7
 ③ 23.5 ④ 31.3
88. 다음 중 실측식 가스미터가 아닌 것은?
 ① 오리피스식 ② 막식
 ③ 습식 ④ 루트(roots)식
89. 가스미터의 구비 조건으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 기계오차의 조정이 쉬울 것
 ② 소형이며 계량 용량이 클 것
 ③ 감도는 적으나 정밀성이 높을 것
 ④ 사용 가스량을 정확하게 지시할 수 있을 것
90. 가스에 대한 다음 측정방법 중 전기적 성질을 이용한 것은?
 ① 가스크로마토그래피법 ② 적외선흡수법
 ③ 세라믹법 ④ 연소열식
91. 피토관(pitot tube)은 어떤 압력 차이를 측정하여 유량을 구하는가?
 ① 정압과 동압 ② 전압과 정압
 ③ 대기압과 동압 ④ 전압과 동압
92. 와(Vortex)유량계에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 압전소자식은 소용돌이 발생체의 전단에 형성되는 전압

- 을 압전소자의 전하량의 변화로 검출하는 것이다.
 ② 유량출력은 유동유체의 평균유속에 반비례한다.
 ③ 슬러리 유체의 측정에는 사용할 수 없다.
 ④ 외란에 의해 측정에 영향을 받지 않는다.
93. 초산납 10g을 물 90ml로 용해해서 만드는 시험지와 그 검지 가스가 바르게 연결된 것은?
 ① 염화파라듐지-H₂S ② 염화파라듐지-CO
 ③ 연당지-H₂S ④ 연당지-CO
94. 연소식 O₂계에서 산소 측정용 촉매로서 주로 사용되는 것은?
 ① 팔라듐 ② 탄소
 ③ 구리 ④ 니켈
95. 도시가스 공급관을 새로 설치하고, 공급관의 용적을 계산하였더니 8m³이었다. 전기식 다이아프램형 압력계를 기밀시험을 할 경우 최소 유지시간은 얼마인가?
 ① 1분 이상 ② 2분 이상
 ③ 3분 이상 ④ 5분 이상
96. 연소로의 드래프트용으로 주로 사용되며 공기식 자동제어의 압력 검출용으로도 이용 가능한 압력계는?
 ① 벨로우즈 압력계 ② 자기변형 압력계
 ③ 공강식 압력계 ④ 다이아프램형 압력계
97. 습식가스미터의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 설치 공간이 작다.
 ② 실험용으로 적합하다.
 ③ 사용 중에 수위조정 등의 관리가 필요하다.
 ④ 유량이 정확하게 계량된다.
98. 가스보일러의 배기가스를 오르자트 분석기를 이용하여 시료 50ml를 채취하였더니 흡수 피펫을 통과한 후 남은 시료 부피는 각각 CO₂ 40ml, O₂ 20ml, CO 17ml이었다. 이 가스 중 N₂의 조성은?
 ① 30% ② 34%
 ③ 64% ④ 70%
99. 다음 중 조절기의 출력이 제어편차의 시간적분배 비례하는 제어동작은?
 ① P 동작 ② I 동작
 ③ D 동작 ④ PD 동작
100. 대용량의 유량을 측정할 수 있는 초음파 유량계는 어떤 원리를 이용한 유량계인가?
 ① 전자유도법칙 ② 도플러효과
 ③ 유체의 저항변화 ④ 열팽창계수 차이

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