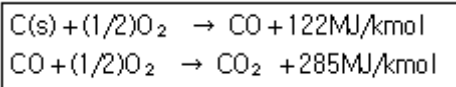




- ④ 압력, 밀도, 단위시간당 운동량이 증가한다.
- 16. 원심펌프의 공동현상 발생의 원인으로 다음 중 가장 거리가 먼 것은?
  - ① 과속으로 유량이 증대될 때
  - ② 관로내의 온도가 상승할 때
  - ③ 흡입양정이 길 때
  - ④ 흡입의 마찰저항이 감소할 때
- 17. 층류와 난류에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 층류는 유체입자가 층을 형성하여 질서정연하게 흐른다.
  - ② 곧은 원관 속의 흐름이 층류일 때 전단응력은 원관의 중심에서 0이 된다.
  - ③ 난류운동에서의 전단응력은 일반적으로 층류운동보다 작다.
  - ④ 난류운동에서 마찰저항의 특징은 점성계수의 영향을 받는다.
- 18. 관에서의 마찰계수 f에 대한 일반적인 설명으로 옳은 것은?
  - ① 레이놀즈수와 상대조도의 함수이다.
  - ② 마하수의 함수이다.
  - ③ 점성력과는 관계가 없다.
  - ④ 관성력만의 함수이다.
- 19. 다음 중 유적선(path line)을 가장 옳게 설명한 것은?
  - ① 곡선의 접선방향과 그 점의 속도 방향이 일치하는 선
  - ② 속도벡터의 방향을 갖는 연속적인 가상의 선
  - ③ 유체입자가 주어진 시간동안 통과한 경로
  - ④ 모든 유체입자의 순간적인 궤적
- 20. 펌프의 흡입압력이 유체의 증기압보다 낮을 때 유체 내부에서 기포가 발생하는 현상을 무엇이라고 하는가?
  - ① 캐비테이션                      ② 수격현상
  - ③ 서징현상                         ④ 에어바인딩

**2과목 : 연소공학**

- 21. 프로판과 부탄의 체적비가 40 : 60인 혼합가스 10m<sup>3</sup>를 완전 연소하는데 필요한 이론 공기량은 몇 m<sup>3</sup>인가? (단, 공기의 체적비는 산소 : 질소 = 21:79이다.)
  - ① 95.2                                ② 181.0
  - ③ 205.6                              ④ 281
- 22. 2.5kg의 이상기체를 0.15MPa, 15°C에서 체적이 0.2m<sup>3</sup>가 될 때까지 등온 압축할 때 압축 후의 압력은 약 몇 MPa인가? (단, 이상기체의 Cp = 0.8kJ/kg·K, Cv = 0.5kJ/kg·K이다.)
  - ① 0.98                                ② 1.09
  - ③ 1.23                                ④ 1.37
- 23. C(s)가 완전 연소하여 CO<sub>2</sub>(g)가 될 때의 연소열(MJ/kmol)은 얼마인가?



- ① 407                                ② 330

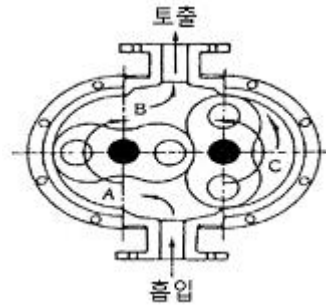
- ③ 223                                ④ 141
- 24. 기체연료의 연소형태에 해당하는 것은?
  - ① 확산연소, 증발연소                ② 예혼합연소, 증발연소
  - ③ 예혼합연소, 확산연소            ④ 예혼합연소, 분해연소
- 25. 액체연료가 증발하여 증기를 형성한 후 증기와 공기가 혼합하여 연소하는 과정에 대한 설명으로 옳은 것은?
  - ① 주로 공업적으로 연소시킬 때 이용된다.
  - ② 이 전체 과정을 확산(Diffusion)연소라 한다.
  - ③ 예혼합기연소에 비해 반응대가 넓고, 탄화수소연료에서는 Soot를 생성한다.
  - ④ 이 과정에서 연료의 증발속도가 연소의 속도보다 빠른 경우 불완전연소가 된다.
- 26. 가스폭발 원인으로 착용하는 점화원이 아닌 것은?
  - ① 정전기 불꽃                        ② 압축열
  - ③ 기화열                                ④ 마찰열
- 27. 소화안전전장치(화염감시장치)의 종류가 아닌 것은?
  - ① 열전대식                            ② 플레임 로드식
  - ③ 자외선 광전관식                  ④ 방사선식
- 28. 오토사이클(Otto cycle)의 선도에서 정적가열 과정은?
  - ① 1 → 2                                ② 2 → 3
  - ③ 3 → 4                                ④ 4 → 1
- 29. 불완전 연소의 원인으로 틀린 것은?
  - ① 배기가스의 배출이 불량할 때
  - ② 공기와의 접촉 및 혼합이 불충분할 때
  - ③ 과대한 가스량 혹은 필요량의 공기가 없을 때
  - ④ 불꽃이 고온 물체에 접촉되어 온도가 올라갈 때
- 30. 착화온도가 낮아지는 조건으로 틀린 것은?
  - ① 산소농도가 클수록                ② 발열량이 높을수록
  - ③ 반응활성도가 클수록              ④ 분자구조가 간단할수록
- 31. 다음 중 열역학 제 0 법칙에 대하여 설명한 것은?
  - ① 저온체에서 고온체로 아무 일도 없이 열을 전달할 수 없다.
  - ② 절대온도 0 에서 모든 완전 결정체의 절대 엔트로피의 값은 0이다.
  - ③ 기계가 일을 하기 위해서는 반드시 다른 에너지를 소비해야 하고 어떤 에너지도 소비하지 않고 계속 일을 하는 기계는 존재하지 않는다.
  - ④ 온도가 서로 다른 물체를 접촉시키면 높은 온도를 지닌 물체의 온도는 내려가고, 낮은 온도를 지닌 물체의 온도는 올라가서 두 물체의 온도 차이는 없어진다.
- 32. 압력을 고압으로 할수록 공기 중에서의 폭발범위가 좁아지는 가스는?
  - ① 일산화탄소                        ② 메탄
  - ③ 에틸렌                                ④ 프로판
- 33. 저발열량이 41860kJ/kg인 연료를 3kg 연소시켰을 때 연소가스의 열용량이 62.8kJ/°C였다면 이때의 이론연소 온도는 약 몇 °C인가?

- ① 1000℃                      ② 2000℃
- ③ 3000℃                      ④ 4000℃

34. 가연성 기체의 연소에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?  
 ① 가연성가스는 CO<sub>2</sub>와 혼합하면 연소가 잘 된다.  
 ② 가연성가스는 혼합한 공기가 적을수록 연소가 잘 된다.  
 ③ 가연성가스는 어떤 비율로 공기와 혼합해도 연소가 잘 된다.  
 ④ 가연성가스는 혼합한 공기와의 비율이 연소범위일 때 연소가 잘 된다.
35. 고발열량(高發熱量) 저발열량(低發熱量)의 값이 가장 가까운 연료는?  
 ① LPG                              ② 가솔린  
 ③ 목탄                              ④ 유연탄
36. 화격자 연소의 화염이동 속도에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 발열량이 낮을수록 커진다.  
 ② 석탄화도가 낮을수록 커진다.  
 ③ 입자의 직경이 클수록 커진다.  
 ④ 1차 공기온도가 낮을수록 커진다.
37. 실제 가스의 엔탈피에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 엔트로피만의 함수이다.  
 ② 온도와 비체적의 함수이다.  
 ③ 압력과 비체적의 함수이다.  
 ④ 온도, 질량, 압력의 함수이다.
38. 다음 중 역화의 가능성이 가장 큰 연소방식은?  
 ① 전1차식                          ② 분젠식  
 ③ 세미분젠식                    ④ 적화식
39. 다음 중 화학적 폭발과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 분해                              ② 연소  
 ③ 파열                              ④ 산화
40. 내압방폭구조의 폭발등급 분류 중 가연성 가스의 폭발 등급 A에 해당하는 최대안전 틈새의 범위(mm)는?  
 ① 0.9 이하                        ② 0.5 초과, 0.9 미만  
 ③ 0.5 이하                        ④ 0.9 이상

**3과목 : 가스설비**

41. 액화 사이클의 종류가 아닌 것은?  
 ① 클라우드식 사이클    ② 린데식 사이클  
 ③ 필립스식 사이클        ④ 헨리식 사이클
42. 압축기와 적합한 윤활유 종류가 잘못 짝지어진 것은?  
 ① 산소가스 압축기 : 유지류  
 ② 수소가스 압축기 : 순광물유  
 ③ 메틸클로라이드 압축기 : 화이트유  
 ④ 이산화황가스 압축기 : 정제된 용제 터빈유
43. 다음 그림은 어떤 종류의 압축기인가?



- ① 가동날개식                    ② 루트식
- ③ 플런저식                      ④ 나사식

44. 가스미터의 설치 시 주의사항으로 틀린 것은?  
 ① 전기개폐기 및 전기계량기로부터 60cm 이격시켜 설치  
 ② 절연조치를 하지 아니한 전선으로부터 가스미터까지 15cm 이상 이격시켜 설치  
 ③ 가스계량기의 설치높이는 1.6~2m 이내에 수평, 수직으로 설치  
 ④ 당해 시설에 사용하는 자체 화기와 2m 이상 떨어지고 화기에 대해 차열판을 설치
45. 다음 중 가스의 호환성을 판정할 때 사용되는 것은?  
 ① Reynolds수                    ② Webbe지수  
 ③ Nusselt수                      ④ Mach수
46. 압력용기에 해당하는 것은?  
 ① 설계압력(MPa)과 내용적(m<sup>3</sup>)을 곱한 수치가 0.03인 용기  
 ② 완충기 및 완충장치에 속하는 용기와 자동차 에어백용 가스충전용기  
 ③ 압력에 관계없이 안지름, 폭, 길이 또는 단면의 지름이 100mm인 용기  
 ④ 펌프, 압축장치 및 축압기의 본체와 그 본체와 분리되지 아니하는 일체형 용기
47. 이론적 압축일량이 큰 순서로 나열된 것은?  
 ① 등온압축 > 단열압축 > 폴리트로픽압축  
 ② 단열압축 > 폴리트로픽압축 > 등온압축  
 ③ 폴리트로픽압축 > 등온압축 > 단열압축  
 ④ 등온압축 > 폴리트로픽압축 > 단열압축
48. 고압가스 기화장치의 형식이 아닌 것은?  
 ① 온수식                            ② 코일식  
 ③ 단관식                          ④ 캐비닛형
49. 다음의 수치를 이용하여 고압가스용 용접용기의 동판 두께를 계산하면 얼마인가? (단, 아세틸렌용기 및 액화석유가스용기는 아니며, 부식여유 두께는 고려하지 않는다.)
- 최고충전압력 : 4.5MPa  
 - 동체의 내경 : 200mm  
 - 재료의 허용응력 : 200N/mm<sup>2</sup>  
 - 용접효율 : 1.00
- ① 1.98mm                        ② 2.28mm
  - ③ 2.84mm                        ④ 3.45mm



- 69. 아세틸렌을 충전하기 위한 설비 중 충전용지관에는 탄소 함량이 얼마 이하의 강을 사용하여야 하는가?
  - ① 0.1%
  - ② 0.2%
  - ③ 0.3%
  - ④ 0.4%
- 70. 차량에 고정된 탱크를 운행할 때의 주의사항으로 옳지 않은 것은?
  - ① 차를 수리할 때에는 반드시 사람의 통행이 없고 밀폐된 장소에서 한다.
  - ② 운행 중은 물론 정차 시에도 허용된 장소이외에서는 담배를 피우거나 화기를 사용하지 않는다.
  - ③ 운행 시 도로교통법을 준수하고 변화가를 피하여 운행한다.
  - ④ 화기를 사용하는 수리는 가스를 완전히 빼고 질소나 불활성가스로 치환한 후 실시한다.
- 71. 프로판가스 폭발 시 폭발위력 및 격렬함 정도가 가장 크게 될 때 공기와의 혼합농도로 가장 옳은 것은?
  - ① 2.2%
  - ② 4.0%
  - ③ 0.3%
  - ④ 0.4%
- 72. 다음의 고압가스를 차량에 적재하여 운반하는 때에 운반자 외에 운반책임자를 동승시키지 않아도 되는 것은?
  - ① 수소 400m<sup>3</sup>
  - ② 산소 400m<sup>3</sup>
  - ③ 액화석유가스 3,500kg
  - ④ 암모니아 3,500kg
- 73. 고압가스용 용접용기의 내압시험방법 중 팽창측정시험의 경우 용기가 완전히 팽창한 후 적어도 얼마 이상의 시간을 유지하여야 하는가?
  - ① 30초
  - ② 45초
  - ③ 1분
  - ④ 5분
- 74. 특정설비의 재검사 주기의 기준으로 틀린 것은?
  - ① 압력용기 - 5년마다
  - ② 저장탱크 - 5년마다, 다만, 재검사에 불합격되어 수리한 것은 3년마다
  - ③ 차량에 고정된 탱크 - 15년 미만인 경우 5년 마다
  - ④ 안전밸브 - 검사 후 2년을 경과하여 해당 안전밸브가 설치된 저장탱크의 재검사 시마다
- 75. 용기의 용접에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 이음매 없는 용기 제조 시 압괴시험을 실시한다.
  - ② 용접용기의 축면 굽힘시험은 시편을 180도로 굽혀서 3mm 이상의 금이 생기지 아니하여야 한다.
  - ③ 용접용기는 용접부에 대한 안내 굽힘시험을 실시한다.
  - ④ 용접용기의 방사선 투과시험은 3급 이상을 합격으로 한다.
- 76. 후부취출식 탱크 외의 탱크에서 탱크 후면과 차량의 뒷범퍼와의 수평거리의 기준은?
  - ① 50cm 이상
  - ② 40cm 이상
  - ③ 30cm 이상
  - ④ 25cm 이상
- 77. 운전 중 고압반응기의 플랜지부에서 가연성가스가 누출되기 시작했을 때 취해야 할 일반적인 대책으로 가장 부적당한 것은?
  - ① 화기 사용 금지
  - ② 일상점검 및 운전

- ③ 가스공급의 일시정지
- ④ 장치 내 불활성 가스로 치환
- 78. 냉동제조시설의 안전장치에 대한 설명 중 틀린 것은?
  - ① 압축기 최종단에 설치된 안전장치는 1년에 1회 이상 작동시험을 한다.
  - ② 독성가스의 안전밸브에는 가스방출관을 설치한다.
  - ③ 내압성능을 확보하여야 할 대상은 냉매설비로 한다.
  - ④ 압력이 상용압력을 초과할 때 압축기의 운전을 정지시키는 고압차단장치는 자동복귀방식으로 한다.
- 79. 다음 중 방호벽으로 부적합한 것은?
  - ① 두께 2.3mm인 강판에 앵글강을 용접 보강한 강판제
  - ② 두께 6mm인 강판제
  - ③ 두께 12cm인 철근콘크리트제
  - ④ 두께 15cm인 콘크리트 블럭제
- 80. 아세틸렌가스를 온도에 불구하고 희석제를 첨가하여 압축할 수 있는 최고 압력의 기준은?
  - ① 1.5MPa 이하
  - ② 1.8MPa 이하
  - ③ 2.5MPa 이하
  - ④ 3.0MPa 이하

**5과목 : 가스계측기기**

- 81. 오르자트(Orsat)법에서 가스 흡수의 순서를 바르게 나타낸 것은?
  - ① CO<sub>2</sub> → O<sub>2</sub> → CO
  - ② CO<sub>2</sub> → CO → O<sub>2</sub>
  - ③ O<sub>2</sub> → CO → CO<sub>2</sub>
  - ④ O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub> → CO
- 82. 물속에 피토관을 설치하였더니 전압이 20mmH<sub>2</sub>O, 정압이 10mmH<sub>2</sub>O이었다. 이때의 유속은 약 몇 m/s인가?
  - ① 9.8
  - ② 10.8
  - ③ 12.4
  - ④ 14
- 83. 고압 밀폐탱크의 액면 측정용으로 주로 사용되는 것은?
  - ① 편위식 액면계
  - ② 차압식 액면계
  - ③ 부자식 액면계
  - ④ 기포식 액면계
- 84. 가스계량기의 설치 장소에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 습도가 낮은 곳에 부착한다.
  - ② 진동이 적은 장소에 설치한다.
  - ③ 화기와 2m 이상 떨어진 곳에 설치한다.
  - ④ 바닥으로부터 2.5m 이상에 수직 및 수형으로 설치한다.
- 85. 가스압력식 온도계의 봉입액으로 사용되는 액체로 가장 부적당한 것은?
  - ① 프레온
  - ② 에틸에테르
  - ③ 벤젠
  - ④ 아닐린
- 86. LPG의 정량분석에서 흡광도의 원리를 이용한 가스 분석법은?
  - ① 저온 분류법
  - ② 질량 분석법
  - ③ 적외선 흡수법
  - ④ 가스크로마토그래피법
- 87. 산소(O<sub>2</sub>)는 다른 가스에 비하여 강한 상자성체이므로 자장에 대하여 흡인되는 특성을 이용하여 분석하는 가스분석계는?

- ① 세라믹식 O<sub>2</sub> 계      ② 자기식 O<sub>2</sub> 계
  - ③ 연소식 O<sub>2</sub> 계      ④ 밀도식 O<sub>2</sub> 계
88. 가스미터의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 막식 가스미터는 비교적 값이 싸고 용량에 비하여 설치면적이 적은 장점이 있다.
  - ② 루트미터는 대용량의 가스측정에 적합하고 설치면적이 작고, 대수용가에 사용한다.
  - ③ 습식가스미터는 사용 중에 기차의 변동이 큰 단점이 있다.
  - ④ 습식가스미터는 계량이 정확하고 설치면적이 작은 장점이 있다.
89. 관의 길이 250cm에서 벤젠의 가스크로마토그램을 재었더니 머무른 부피가 82.2mm, 봉우리의 폭(띠나비)이 9.2mm이었다. 이때 이론단수는?
- ① 812                      ② 995
  - ③ 1063                    ④ 1277
90. 기준기로서 150m<sup>3</sup>/h로 측정된 유량은 기차가 4%인 가스미터를 사용하면 지시량은 몇 m<sup>3</sup>/h를 나타내는가?
- ① 144.23                ② 146.23
  - ③ 150.25                ④ 156.25
91. 비례미적분 제어(PID control)를 사용하는 제어는?
- ① 피드백 제어            ② 수동제어
  - ③ ON-OFF 제어          ④ 불연속 동작 제어
92. 과열증기로 부터 부르동관(Bourdon) 압력계를 보호하기 위한 방법으로 가장 적당한 것은?
- ① 밀폐액 충전            ② 과부하 예방판 설치
  - ③ 사이펀(siphon) 설치 ④ 격막(diaphragm) 설치
93. 가스크로마토그래피로 가스를 분석할 때 사용하는 캐리어가스가 아닌 것은?
- ① H<sub>2</sub>                        ② CO<sub>2</sub>
  - ③ N<sub>2</sub>                        ④ Ar
94. 최고사용압력이 0.1MPa 미만인 도시가스 공급관을 설치하고, 내용적을 계산하였더니 8m<sup>3</sup>이었다. 전기식다이아프램형 압력계로 기밀시험을 할 경우 최소 유지시간은 얼마인가?
- ① 4분                      ② 10분
  - ③ 24분                    ④ 40분
95. 탄성압력계의 오차유발요인으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 마찰에 의한 오차
  - ② 히스테리시스 오차
  - ③ 디지털식 탄성압력계의 측정오차
  - ④ 탄성요소와 압력지시기의 비직진성
96. 다이어프램(diaphragm)식 압력계의 격막재료로서 적합하지 않은 것은?
- ① 인청동                    ② 스테인리스
  - ③ 고무                      ④ 연강판
97. 국제표준규격에서 다루고 있는 파이프(pipe) 안에 삽입되는 차압 1차 장치(Primary device)에 속하지 않는 것은?

- ① nozzle(노즐)
  - ② thermo well(써모 웰)
  - ③ venturi nozzle(벤투리 노즐)
  - ④ orifice plate(오리피스 플레이트)
98. 도시가스 누출 검출기로 사용되는 수소이온화 검출기(FID)가 검출할 수 없는 것은?
- ① CO                        ② CH<sub>4</sub>
  - ③ C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>                    ④ C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>
99. 자동제어에서 미리 정해놓은 순서에 따라 제어의 각 단계가 순차적으로 진행되는 제어방식은?
- ① 피드백제어            ② 시퀀스제어
  - ③ 서보제어                ④ 프로세스제어
100. 입력(x)과 출력(y)의 관계식이 y = kx로 표현될 경우 제어요소는?
- ① 비례요소                ② 적분요소
  - ③ 미분요소                ④ 비례적분요소

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