

1과목 : 연소공학

1. 가연물과 일반적인 연소형태를 짝지어 놓은 것 중 틀린 것은?

- ① 등유 - 증발연소
- ② 목재 - 분해연소
- ③ 코크스 - 표면연소
- ④ 니트로글리세린 - 확산연소

2. 내압방폭구조에 대한 설명이 올바른 것은?

- ① 용기내부에 보호 가스를 압입하여 내부압력을 유지하여 가연성가스가 침입하는 것을 방지하는 구조
- ② 정상 및 사고 시에 발생하는 전기불꽃 및 고온으로부터 폭발성 가스에 점화되지 않는 다는 것을 공적 기관에서 시험 및 기타 방법에 의해 확인한 구조
- ③ 정상운전 중에 전기불꽃 및 고온이 생겨서는 안 되는 부분에 이들이 생기는 것을 방지하도록 구조상 및 온도 상승에 대비하여 특별히 안전도를 증가시킨 구조
- ④ 용기 내부에서 가연성가스의 폭발이 일어났을 때 용기가 압력에 견디고 또한 외부의 가연성가스에 인화되지 않도록 한 구조

3. 증기폭발(Vapor explosion)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수증기가 갑자기 응축하여 그 결과로 압력강하가 일어나 폭발하는 현상
- ② 가연성 기체가 상온에서 혼합 기체가 되어 발화원에 의하여 폭발하는 현상
- ③ 정가연성 액체가 비점 이상의 온도에서 발생한 증기가 혼합기체가 되어 폭발하는 현상
- ④ 고열의 고체와 저온의 물 등 액체가 접촉할 때 찬 액체가 큰 열을 받아 갑자기 증기가 발생하여 증기의 압력에 의하여 폭발하는 현상

4. 다음 폭발 원인에 따른 종류 중 물리적 폭발은?

- ① 압력폭발 ② 산화폭발
- ③ 분해폭발 ④ 촉매폭발

5. 화학 반응속도를 지배하는 요인에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 압력이 증가하면 반응속도는 항상 증가한다.
- ② 생성물질의 농도가 커지면 반응속도는 항상 증가한다.
- ③ 자신은 변하지 않고 다른 물질의 화학변화를 촉진하는 물질을 부촉매라고 한다.
- ④ 온도가 높을수록 반응속도가 증가한다.

6. 수소의 위험도(H)는 얼마인가? (단, 수소의 폭발하한 4%, 폭발상한 75%이다.)

- ① 5.25 ② 17.75
- ③ 27.25 ④ 33.75

7. CO₂ 32vol%, O₂ 5vol%, N₂ 63vol%의 혼합기체의 평균 분자량은 얼마인가?

- ① 29.3 ② 31.3
- ③ 33.3 ④ 35.3

8. 최소 점화에너지(MIE)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① MIE는 압력의 증가에 따라 감소한다.

② MIE는 온도의 증가에 따라 증가한다.

③ 질소농도의 증가는 MIE를 증가시킨다.

④ 일반적으로 분진의 MIE는 가연성가스보다 큰 에너지 준위를 가진다.

9. 착화열에 대한 가장 바른 표현은?

- ① 연료가 착화해서 발생하는 전 열량
- ② 외부로부터 열을 받지 않아도 스스로 연소하여 발생하는 열량
- ③ 연료를 초기 온도로부터 착화온도까지 가열하는 데 필요한 열량
- ④ 연료 1kg이 착화해서 연소하여 나오는 총발열량.

10. 인화성물질이나 가연성가스가 폭발성 분위기를 생성할 우려가 있는 장소 중 가장 위험한 장소 등급은?

- ① 1종 장소 ② 2종 장소
- ③ 3종 장소 ④ 0종 장소

11. 다음 중 가열만으로도 폭발의 우려가 가장 높은 물질은?

- ① 산화에틸렌 ② 에틸렌글리콜
- ③ 산화철 ④ 수산화나트륨

12. 자연발화의 형태와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 산화열에 의한 발열
- ② 분해열에 의한 발열
- ③ 미생물의 작용에 의한 발열
- ④ 반응생성물의 중합에 의한 발열

13. 이상기체에 대한 달톤(Dalton)의 법칙을 옳게 설명한 것은?

- ① 혼합기체의 전 압력은 각 성분의 분압의 합과 같다.
- ② 혼합기체의 부피는 각 성분의 부피의 합과 같다.
- ③ 혼합기체의 상수는 각 성분의 상수의 합과 같다.
- ④ 혼합기체의 온도는 항상 일정하다.

14. 0.5atm, 10L의 기체 A와 1.0atm 5.0L의 기체B를 전체 부피 15L의 용기에 넣을 경우 전체 압력은 얼마인가? (단, 온도는 일정하다.)

- ① 1/3atm ② 2/3atm
- ③ 1atm ④ 2atm

15. 점화지연(Ignition delay)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 혼합기체가 어떤 온도 및 압력상태 하에서 자기점화가 일어날 때까지의 약간의 시간이 걸린다는 것이다.
- ② 온도에도 의존하지만 특히 압력에 의존하는 편이다.
- ③ 자기점화가 일어날 수 있는 최저온도를 점화온도(Ignition Temperature)라 한다.
- ④ 물리적 점화지연과 화학적 점화지연으로 나눌 수 있다.

16. 탄소 2kg이 완전연소할 경우 이론 공기량은 약 몇kg인가?

- ① 5.3 ② 11.6
- ③ 17.9 ④ 23.0

17. 프로판30v% 및 부탄 70v%의 혼합가스 1L가 완전연소하는데 필요한 이론 공기량은 약 몇 L인가? (단, 공기 중 산소농도는 20%로 한다.)

- ① 26 ② 28

- ③ 30 ④ 32
18. 폭발과 관련한 가스의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 인화온도가 낮을수록 위험하다.
 ② 연소속도가 큰 것일수록 위험하다.
 ③ 안전간격이 큰 것일수록 위험하다.
 ④ 가스의 비중이 크면 낮은 곳에 체류한다.
19. 폭발 범위가 넓은 것부터 옳게 나열된 것은?
 ① $H_2 > CO > CH_4 > C_3H_8$
 ② $CO > H_2 > CH_4 > C_3H_8$
 ③ $C_3H_8 > CH_4 > CO > H_2$
 ④ $H_2 > CH_4 > CO > C_3H_8$
20. 다음 중 폭발방지를 위한 안전장치가 아닌 것은?
 ① 안전밸브 ② 가스누출경보장치
 ③ 방호벽 ④ 긴급차단장치

2과목 : 가스설비

21. 펌프를 운전하였을 때에 주기적으로 한숨을 쉬는 듯한 상태가 되어 입·출구 압력계의 지침이 흔들리고 동시에 송출유량이 변화하는 현상과 이에 대한 대책을 옳게 설명한 것은?
 ① 저장현상 : 회전차, 안내깃의 모양 등을 바꾼다.
 ② 캐비테이션 : 펌프의 설치 위치를 낮추어 흡입양정을 짧게 한다.
 ③ 수격작용 : 플라이휠을 설치하여 펌프의 속도가 급격히 변하는 것을 막는다.
 ④ 베이퍼록현상 : 흡입관의 지름을 크게 하고 펌프의 설치 위치를 최대한 낮춘다.
22. 촉매를 사용하여 반응온도 400~800℃에서 탄화수소와 수증기를 반응시켜 메탄, 수소, 일산화탄소 등으로 변환시키는 공정은?
 ① 열분해공정 ② 접촉분해공정
 ③ 부분연소공정 ④ 대체천연가스공정
23. 내용적 50L의 고압가스 용기에 대하여 내압시험을 하였다. 이 경우 30kg/cm²의 수압을 걸었을 때 용기의 용적이 50.4L로 늘어났고 압력을 제거하여 대기압으로 하였더니 용기용적은 50.04L로 되었다. 영구 증가율은 얼마인가?
 ① 0.5% ② 5%
 ③ 8% ④ 10%
24. 양정(H)이 10m, 송출량(Q) 0.30m³/min, 효율(η) 0.65인 2단 터빈 펌프의 축출력(L)은 약 몇 kW인가? (단, 수송유체인 물의 밀도는 1000kg/m³이다.)
 ① 0.75 ② 0.92
 ③ 1.05 ④ 1.32
25. 이음매 없는 고압배관을 제작하는 방법이 아닌 것은?
 ① 연속주조법 ② 만네스만법
 ③ 인발하는 방법 ④ 전기저항용접법(ERW)
26. Loading 형으로 정특성, 동특성이 양호하며 비교적 콤팩트한 형식의 정압기는?

- ① KRF식 정압기 ② Fisher식 정압기
 ③ Reynolds식 정압기 ④ Axial-flow식 정압기
27. 플랜지 이음에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 반영구적인 이음이다.
 ② 플랜지 접촉면에는 기밀을 유지하기 위하여 패킹을 사용한다.
 ③ 유니온 이음보다 관경이 크고 압력이 많이 걸리는 경우에 사용한다.
 ④ 패킹 양면에 그리스 같은 기름을 발라두면 분해 시 편리하다.
28. LNG의 주성분은?
 ① 에탄 ② 프로판
 ③ 메탄 ④ 부탄
29. 도시가스 배관에 사용되는 밸브 중 전개 시 유동저항이 적고 서서히 개폐가 가능하므로 충격을 일으키는 것이 적으나, 유체 중 불순물이 있는 경우 밸브에 고이기 쉬우므로 차단능력이 저하될 수 있는 밸브는?
 ① 볼 밸브 ② 플러그 밸브
 ③ 게이트 밸브 ④ 버터플라이 밸브
30. 배관을 통한 도시가스의 공급에 있어서 압력을 변경하여야 할 지점마다 설치되는 설비는?
 ① 압송기 ② 정압기
 ③ 가스전 ④ 홀더
31. 탄소강 그대로는 강의 조직이 약하므로 가공이 필요하다. 다음 설명 중 틀린 것은?
 ① 열간가공은 고온도로 가공하는 것이다.
 ② 냉간가공은 상온에서 가공하는 것이다.
 ③ 냉간가공하면 인장강도, 신장, 교축, 충격치가 증가한다.
 ④ 금속을 가공하는 도중 결정 내 변형이 생겨 경도가 증가하는 것을 가공경화라 한다.
32. 저압배관의 내경만 10cm에서 5cm로 변화시킬 때 압력 손실은 몇 배 증가하는가? (단, 다른 조건은 모두 동일하다고 본다.)
 ① 4 ② 8
 ③ 16 ④ 32
33. 전기방식법 중 가스배관보다 저전위의 금속(마그네슘 등)을 전기적으로 접촉시킴으로써 목적하는 방식 대상 금속자체를 음극화하여 방지하는 방법은?
 ① 외부전원법 ② 희생양극법
 ③ 배류법 ④ 선택법
34. 프로판 충전용 용기로 주로 사용되는 것은?
 ① 용접용기 ② 리벳용기
 ③ 주철용기 ④ 이음매 없는 용기
35. 전기방식시설 시공 시 도시가스시설의 전위측정용 터미널(T/B)설치 방법으로 옳은 것은?
 ① 희생양극법의 경우에는 배관길이 300m이내의 간격으로 설치한다.
 ② 배류법의 경우에는 배관길이 500m 이내의 간격으로 설

- 외면으로부터 보호시설까지의 안전거리를 유지 하여야 하는가?
- ① 압축가스 100m³ 이상, 액화가스 1톤 이상
 - ② 압축가스 300m³ 이상, 액화가스 3톤 이상
 - ③ 압축가스 500m³ 이상, 액화가스 5톤 이상
 - ④ 압축가스 500m³ 이상, 액화가스 10톤 이상
52. 다음 가스용품 중 합격표시를 각인으로 하여야 하는 것?
- ① 배관용 밸브
 - ② 전기절연 이음관
 - ③ 금속플렉시블 호스
 - ④ 강제혼합식 가스버너
53. 일반도시가스사업제조소의 가스공급시설에 설치하는 벤트스택의 기준에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 벤트스택 높이는 방출된 가스의 착지농도가 폭발상한계 값 미만인 되도록 설치한다.
 - ② 액화가스가 함께 방출될 우려가 있는 경우에는 기액분리기를 설치한다.
 - ③ 벤트스택 방출구는 작업원이 통행하는 장소로부터 10m 이상 떨어진 곳에 설치한다.
 - ④ 벤트스택에 연결된 배관에는 응축액의 고임을 제거할 수 있는 조치를 한다.
54. 밀폐된 목욕탕에서 도시가스 순간온수기로 목욕하던 중 의식을 잃은 사고가 발생하였다. 사고 원인을 추정할 때 가장 옳은 것은?
- ① 일산화탄소 중독
 - ② 가스누출에 의한 질식
 - ③ 온도 급상승에 의한 쇼크
 - ④ 부취제(mercaptan)에 의한 질식
55. 처리능력 및 저장능력이 20톤인 암모니아(NH₃)의 처리 설비 및 저장설비와 제2종 보호시설과의 안전거리의 기준은? (단, 제2종 보호시설은 사업소 및 전용공업지역 안에 있는 보호시설이 아님)
- ① 12m
 - ② 14m
 - ③ 16m
 - ④ 18m
56. LPG용기에 있는 잔가스의 처리법으로 가장 부적당한 것은?
- ① 폐기 시에는 용기를 분리한 후 처리한다.
 - ② 잔가스 폐기는 통풍이 양호한 장소에서 소량씩 실시한다.
 - ③ 되도록이면 사용 후 용기에 잔가스가 남지 않도록 한다.
 - ④ 용기를 가열할 때는 온도 60℃이상의 뜨거운 물을 사용한다.
57. 질소 충전용기에서 질소가스의 누출여부를 확인하는 방법으로 가장 쉽고 안전한 방법은?
- ① 기름 사용
 - ② 소리 감지
 - ③ 비눗물 사용
 - ④ 전기스파크 이용
58. 고압가스 특정제조시설 중 배관의 누출확산 방지를 위한 시설 및 기술기준을 옳지 않은 것은?
- ① 시가지, 하천, 터널 및 수로 중에 배관을 설치하는 경우에는 누출된 가스의 확산방지조치를 한다.
 - ② 사질토 등의 특수성 지반(해저 제외) 중에 배관을 설치하는 경우에는 누출가스의 확산방지조치를 한다.
 - ③ 고압가스의 온도와 압력에 따라 배관의 유지관리에 필요

- 한 거리를 확보한다.
- ④ 독성가스의 용기보관실은 누출되는 가스의 확산을 적절하게 방지할 수 있는 구조로 한다.
59. 고압가스안전관리법시행규칙에서 정의하는 '처리능력' 이라 함은?
- ① 1시간에 처리할 수 있는 가스의 양이다.
 - ② 8시간에 처리할 수 있는 가스의 양이다.
 - ③ 1일에 처리할 수 있는 가스의 양이다.
 - ④ 발화도, 최소발화에너지
60. 액화가스를 충전한 차량에 고정된 탱크는 그 내부에 액면요동을 방지하기 위하여 무엇을 설치하는가?
- ① 슬립튜브
 - ② 방파판
 - ③ 긴급차단밸브
 - ④ 역류방지밸브

4과목 : 가스계측

61. 소형으로 설치공간이 적고 가스압력이 높아도 사용 가능하지만 0.5m³/h 이하의 소용량에서는 작동하지 않을 우려가 있는 가스 계측기는?
- ① 막식 가스미터
 - ② 습식 가스미터
 - ③ 델타형 가스미터
 - ④ 루츠식(Rootx)식 가스미터
62. 작은 압력변화에도 크게 변형하는 성질이 있어 저기압의 압력측정에 사용되고 점도가 큰 액체나 고체 부유물이 있는 유체의 압력을 측정하기에 적합한 압력계는?
- ① 다이어프램 압력계
 - ② 부르동관 압력계
 - ③ 벨로우즈 압력계
 - ④ 맥클레오드 압력계
63. 표준대기압 1atm과 같지 않은 것은?
- ① 1.013bar
 - ② 10.332mH₂O
 - ③ 1.013N/m²
 - ④ 29.92 inchHg
64. FID 검출기를 사용하는 가스크로마토그래피는 검출기의 온도가 100℃ 이상에서 작동되어야 한다. 주된 이유로 옳은 것은?
- ① 가스소비를 적게 하기 위하여
 - ② 가스의 폭발을 방지하기 위하여
 - ③ 100℃ 이하에서는 점화가 불가능하기 때문에
 - ④ 연소 시 발생하는 수분의 응축을 방지하기 위하여
65. 가스크로마토그래피의 칼럼(분리관)에 사용되는 충전물로 부적당한 것은?
- ① 실리카겔
 - ② 석회석
 - ③ 규조토
 - ④ 활성탄
66. 유황분 정량 시 표준용액으로 적절한 것은?
- ① 수산화나트륨
 - ② 과산화수소
 - ③ 초산
 - ④ 요오드칼륨
67. 계량기 종류별 기호에서 LPG 미터의 기호는?
- ① H
 - ② P
 - ③ L
 - ④ G

68. 다음 온도계 중 연결이 바르지 않은 것은?
 ① 상태변화를 이용한 것 - 써모 컵러
 ② 열팽창을 이용한 것 - 유리 온도계
 ③ 열기전력을 이용한 것 - 열전대 온도계
 ④ 전기저항 변화를 이용한 것 - 바이메탈 온도계
69. 오르자트 가스분석기에서 가스의 흡수 순서로 옳은 것은?
 ① CO → CO₂ → O₂
 ② CO₂ → CO → O₂
 ③ O₂ → CO₂ → CO
 ④ CO₂ → O₂ → CO
70. 다음 중 탄성 압력계의 종류가 아닌 것은?
 ① 시스틴(Cistern)압력계
 ② 부르동(Bourdon)관 압력계
 ③ 벨로우즈(Bellows) 압력계
 ④ 다이어프램(Diaphragm) 압력계
71. 가스의 발열량 측정에 주로 사용되는 계측기는?
 ① 봄베열량계 ② 단열열량계
 ③ 용커스식열량계 ④ 냉온수적산열량계
72. 가스미터에서 감도유량의 의미를 가장 바르게 설명한 것은?
 ① 가스미터 유량이 최대유량의 50%에 도달했을 때의 유량
 ② 가스미터가 작동하기 시작하는 최소유량
 ③ 가스미터가 정상상태를 유지하는데 필요한 최소유량
 ④ 가스미터 유량이 오차 한도를 벗어났을 때의 유량
73. 평균유속이 5m/s인 원관에서 20kg/s의 물이 흐르도록 하려면 관의 지름은 약 몇 mm로 해야 하는가?
 ① 31 ② 51
 ③ 71 ④ 91
74. 다음 중 차압식 유량계에 해당하지 않는 것은?
 ① 벤투리미터 유량계 ② 로터미터 유량계
 ③ 오리피스 유량계 ④ 플로노즐
75. 수정이나 전기석 또는 로셀염 등의 결정체의 특정방향으로 압력을 가할 때 발생하는 표면전기량으로 압력을 측정하는 압력계는?
 ① 스트레인 게이지 ② 자기변형 압력계
 ③ 벨로우즈 압력계 ④ 피에조 전기 압력계
76. 다음 유량계측기 중 압력손실 크기 순서를 바르게 나타낸 것은?
 ① 전자유량계 >벤투리 >오리피스 >플로노즐
 ② 벤투리 >오리피스 >전자유량계 >플로노즐
 ③ 오리피스 >플로노즐 >벤투리 >전자유량계
 ④ 벤투리 >플로노즐 >오리피스 >전자유량계
77. 기체가 흐르는 관 안에 설치된 피토관의 수주높이가 0.46m 일 때 기체의 유속은 약 몇 m/s인가?
 ① 3 ② 4
 ③ 5 ④ 6

78. 제어계가 불안정하여 주기적으로 변화하는 좋지 못한 상태를 무엇이라 하는가?
 ① step응답 ② 헌팅(난조)
 ③ 외란 ④ 오버슈트
79. 오르자트 가스분석기로 가스분석 시 가장 적당한 온도는?
 ① 0 ~ 15℃ ② 10 ~ 15℃
 ③ 16 ~20℃ ④ 20 ~ 28℃
80. 가스크로마토그래피에서 운반기체(carrier gas)의 불순물을 제거하기 위하여 사용하는 부속품이 아닌 것은?
 ① 오일트랩(Oil Trap)
 ② 화학필터(Chemical Filter)
 ③ 산소제거트랩(Oxygen Trap)
 ④ 수분제거트랩(Moisture Trap)

| | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ④ | ④ | ④ | ① | ④ | ② | ③ | ② | ③ | ④ |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ① | ④ | ① | ② | ② | ④ | ③ | ③ | ① | ③ |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| ① | ② | ④ | ① | ④ | ② | ① | ③ | ③ | ② |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| ③ | ④ | ② | ① | ① | ④ | ① | ② | ③ | ② |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| ③ | ④ | ② | ④ | ② | ③ | ③ | ③ | ④ | ① |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| ② | ① | ① | ① | ② | ④ | ③ | ③ | ③ | ② |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| ④ | ① | ③ | ④ | ② | ① | ③ | ④ | ④ | ① |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| ③ | ② | ③ | ② | ④ | ③ | ① | ② | ③ | ① |