

**1과목 : 연소공학**

- 연소열에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 어떤 물질이 완전연소할 때 발생하는 열량이다.
  - 연료의 화학적 성분은 연소열에 영향을 미친다.
  - 이 값이 클수록 연료로서 효과적이다.
  - 발열반응과 함께 흡열반응도 포함한다.
- 연소가스량 10m<sup>3</sup>/kg, 비열 0.325kcal/m<sup>3</sup>·°C인 어떤 연료의 저위 발열량이 6700kcal/kg 이었다면 이론 연소온도는 약 몇 °C 인가?
  - 1962°C
  - 2062°C
  - 2162°C
  - 2262°C
- 황(S) 1kg이 이산화황(SO<sub>2</sub>)으로 완전 연소할 경우 이론산소량(kg/kg)과 이론공기량(kg/kg)은 각각 얼마인가?
  - 1, 4.31
  - 1, 8.62
  - 2, 4.31
  - 2, 8.62
- 메탄 60v%, 에탄 20v%, 프로판 15v%, 부탄 5v%인 혼합가스의 공기 중 폭발 하한계(v%)는 약 얼마인가? (단, 각 성분의 폭발 하한계는 메탄 5.0v%, 에탄 3.0v%, 프로판 2.1v%, 부탄 1.8v% 로 한다.)
  - 2.5
  - 3.0
  - 3.5
  - 4.0
- 기체연료의 확산연소에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 확산연소는 폭발의 경우에 주로 발생하는 형태이며 예혼합연소에 비해 반응대가 좁다.
  - 연료가스와 공기를 별개로 공급하여 연소하는 방법이다.
  - 연소형태는 연소기기의 위치에 따라 달라지는 비균일 연소이다.
  - 일반적으로 확산과정은 화학반응이나 화염의 전파과정보다 늦기 때문에 확산에 의한 혼합속도가 연소속도를 지배한다.
- 프로판 가스의 분자량은 얼마인가?
  - 17
  - 44
  - 58
  - 64
- 0°C, 1기압에서 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> 5kg의 체적은 약 몇 m<sup>3</sup> 인가? (단, 이상기체로 가정하고, C의 원자량은 12, H의 원자량은 1 이다.)
  - 0.6
  - 1.5
  - 2.5
  - 3.6
- 다음 보기의 성질을 가지고 있는 가스는?
 

- 무색, 무취, 가연성기체  
 - 폭발범위 : 공기 중 4 ~ 75 vol%

  - 메탄
  - 암모니아
  - 에틸렌
  - 수소
- 공기비가 적을 경우 나타나는 현상과 가장 거리가 먼 것은?
  - 매연발생이 심해진다.

- 폭발사고 위험성이 커진다.
  - 연소실 내의 연소온도가 저하된다.
  - 미연소로 인한 열손실이 증가한다.
- 1atm, 27°C의 밀폐된 용기에 프로판과 산소가 1:5 부피비로 혼합되어 있다. 프로판이 완전 연소하여 화염의 온도가 1000°C가 되었다면 용기 내에 발생하는 압력은 약 몇 atm 인가?
    - 1.95 atm
    - 2.95 atm
    - 3.95 atm
    - 4.95 atm
  - 기체상수 R을 계산한 결과 1.987 이었다. 이 때 사용되는 단위는?
    - cal/mol·K
    - erg/kmol·K
    - Joule/mol·K
    - L·atm/mol·K
  - 분진폭발과 가장 관련이 있는 물질은?
    - 소백분
    - 에테르
    - 탄산가스
    - 암모니아
  - 폭굉이란 가스 중의 음속보다 화염 전파속도가 큰 경우를 말하는데 마하수 약 얼마를 말하는가?
    - 1~2
    - 3~12
    - 12~21
    - 21~30
  - 다음 중 자기연소를 하는 물질로만 나열된 것은?
    - 경유, 프로판
    - 질화면, 셀룰로이드
    - 황산, 나프탈렌
    - 석탄, 플라스틱(FRP)
  - 가연물의 위험성에 대한 설명으로 틀린 것은?
    - 비등점이 낮으면 인화의 위험성이 높아진다.
    - 파라핀 등 가연성 고체는 화재 시 가연성액체가 되어 화재를 확대한다.
    - 물과 혼합되기 쉬운 가연성 액체는 물과 혼합되면 증기압이 높아져 인화점이 낮아진다.
    - 전기전도도가 낮은 인화성 액체는 유동이나 여과 시 정전기를 발생하기 쉽다.
  - 정전기를 제어하는 방법으로서 전하의 생성을 방지하는 방법이 아닌 것은?
    - 접속과 접지(Bonding and Grounding)
    - 도전성 재료 사용
    - 침액파이프(Dip pipes)설치
    - 첨가물에 의한 전도도 억제
  - 어떤 반응물질이 반응을 시작하기 전에 반드시 흡수하여야 하는 에너지의 양을 무엇이라 하는가?
    - 점화에너지
    - 활성화에너지
    - 형성엔탈피
    - 연소에너지
  - 연료의 발열량 계산에서 유효수소를 옳게 나타낸 것은?
    - $(H + \frac{O}{8})$
    - $(H - \frac{O}{8})$

③  $(H + \frac{O}{16})$       ④  $(H - \frac{O}{16})$

19. 표준상태에서 기체 1m<sup>3</sup>은 약 몇 몰인가?  
 ① 1                      ② 2  
 ③ 22.4                  ④ 44.6
20. 다음 중 열전달계수의 단위는?  
 ① kcal/h                ② kcal/m<sup>2</sup>·h·°C  
 ③ kcal/m·h·°C        ④ kcal/°C
- 2과목 : 가스설비**
21. 조정기 감압방식 중 2단 감압방식의 장점이 아닌 것은?  
 ① 공급압력이 안정하다.  
 ② 장치와 조작이 간단하다.  
 ③ 배관의 지름이 가늘어도 된다.  
 ④ 각 연소기구에 알맞은 압력으로 공급이 가능하다.
22. 지하 도시가스 매설배관에 Mg과 같은 금속을 배관과 전기적으로 연결하여 방지하는 방법은?  
 ① 희생양극법            ② 외부전원법  
 ③ 선택배류법            ④ 강제배류법
23. 고압가스 설비 내에서 이상상태가 발생한 경우 긴급이송 설비에 의하여 이송되는 가스를 안전하게 연소시킬 수 있는 안전장치는?  
 ① 벤트스택              ② 플레어스택  
 ③ 인터록기구            ④ 긴급차단장치
24. 도시가스시설에서 전기방식효과를 유지하기 위하여 빗물이나 이물질의 접촉으로 인한 절연의 효과가 상쇄되지 아니하도록 절연이음매 등을 사용하여 절연한다. 절연조치를 하는 장소에 해당되지 않는 것은?  
 ① 교량횡단 배관의 양단  
 ② 배관과 철근콘크리트 구조물사이  
 ③ 배관과 배관지지물사이  
 ④ 타 시설물과 30cm 이상 이격되어 있는 배과
25. 원심 펌프를 병렬로 연결하는 것은 무엇을 증가시키기 위한 것인가?  
 ① 양정                    ② 동력  
 ③ 유량                    ④ 효율
26. 저온장치에서 저온을 얻을 수 있는 방법이 아닌 것은?  
 ① 단열교축팽창        ② 등엔트로피팽창  
 ③ 단열압축              ④ 기체의 액화
27. 두께 3mm, 내경 20mm, 강관에 내압이 2kgf/cm<sup>2</sup>일 때, 원주방향으로 강관에 작용하는 응력은 약 몇 kgf/cm<sup>2</sup> 인가?  
 ① 3.33                    ② 6.67  
 ③ 9.33                    ④ 12.67
28. 용적형 압축기에 속하지 않는 것은?  
 ① 왕복 압축기          ② 회전 압축기

- ③ 나사 압축기            ④ 원심 압축기
29. 비교회전도 175, 회전수 3000rpm, 양정 210m인 3단 원심 펌프의 유량은 약 몇 m<sup>3</sup>/min 인가?  
 ① 1                      ② 2  
 ③ 3                      ④ 4
30. 고압고무호스의 제품성능 항목이 아닌 것은?  
 ① 내열성능              ② 내압성능  
 ③ 호스부성능          ④ 내이탈성능
31. 이중각식 구형 저장탱크에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 상온 또는 -30°C 전후까지의 저온의 범위에 적합하다.  
 ② 내구에는 저온 강재, 외구에는 보통 강판을 사용한다.  
 ③ 액체산소, 액체질소, 액화메탄 등의 저장에 사용된다.  
 ④ 단열성이 아주 우수하다.
32. 저온(T<sub>2</sub>)으로부터 고온(T<sub>1</sub>)으로 열을 보내는 냉동기의 성능계수 산정식은?  
 ①  $\frac{T_2}{T_1}$                       ②  $\frac{T_2}{T_1 - T_2}$   
 ③  $\frac{T_1}{T_1 - T_2}$                 ④  $\frac{T_1 - T_2}{T_1}$
33. 액화석유가스를 소규모 소비하는 시설에서 용기수량을 결정하는 조건으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 용기의 가스 발생능력      ② 조정기의 용량  
 ③ 용기의 종류                ④ 최대 가스 소비량
34. LPG 용기 충전설비의 저장설비실에 설치하는 자연환기설비에서 외기에 면하여 설치된 환기구의 통풍가능면적의 합계는 어떻게 하여야 하는가?  
 ① 바닥면적 1m<sup>2</sup>마다 100cm<sup>2</sup>의 비율로 계산한 면적 이상  
 ② 바닥면적 1m<sup>2</sup>마다 300cm<sup>2</sup>의 비율로 계산한 면적 이상  
 ③ 바닥면적 1m<sup>2</sup>마다 500cm<sup>2</sup>의 비율로 계산한 면적 이상  
 ④ 바닥면적 1m<sup>2</sup>마다 600cm<sup>2</sup>의 비율로 계산한 면적 이상
35. 정압기를 사용압력 별로 분류한 것이 아닌 것은?  
 ① 단독사용자용 정압기      ② 중압 정압기  
 ③ 지역 정압기                ④ 지구 정압기
36. 액화 사이클 중 비점이 점차 낮은 냉매를 사용하여 저비점의 기체를 액화하는 사이클은?  
 ① 린데 공기 액화사이클      ② 가역가스 액화사이클  
 ③ 캐스케이드 액화사이클    ④ 필립스 공기 액화사이클
37. 추의 무게가 5kg이며, 실린더의 지름이 4cm 일 때 작용하는 게이지 압력은 약 몇 kg/cm<sup>2</sup> 인가?  
 ① 0.3                      ② 0.4  
 ③ 0.5                      ④ 0.6
38. 시안화수소를 용기에 충전하는 경우 품질검사시 합격 최저순도는?

- ① 98%
- ② 98.5%
- ③ 99%
- ④ 99.5%

39. 용적형(왕복식) 펌프에 해당하지 않는 것은?

- ① 플러저 펌프
- ② 다이어프램 펌프
- ③ 피스톤 펌프
- ④ 제트 펌프

40. 조정기의 주된 설치 목적은?

- ① 가스의 유속조절
- ② 가스의 발열량조절
- ③ 가스의 유량조절
- ④ 가스의 압력조절

**3과목 : 가스안전관리**

41. 고압가스 저장탱크를 지하에 묻는 경우 지면으로부터 저장탱크의 정상부까지의 깊이는 최소 얼마 이상으로 하여야 하는가?

- ① 20cm
- ② 40cm
- ③ 60cm
- ④ 1m

42. 동일 차량에 적재하여 운반이 가능한 것은?

- ① 염소와 수소
- ② 염소와 아세틸렌
- ③ 염소와 암모니아
- ④ 암모니아와 LPG

43. 고압가스 제조 시 압축하면 안 되는 경우는?

- ① 가연성가스(아세틸렌, 에틸렌 및 수소를 제외) 중 산소용량이 전용량의 2% 일 때
- ② 산소 중의 가연성가스(아세틸렌, 에틸렌 및 수소를 제외)의 용량이 전용량의 2% 일 때
- ③ 아세틸렌, 에틸렌 또는 수소 중의 산소용량이 전용량의 3% 일 때
- ④ 산소 중 아세틸렌, 에틸렌 및 수소의 용량 합계가 전용량의 1% 일 때

44. 액화석유가스의 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액체는 물보다 가볍고, 기체는 공기보다 무겁다.
- ② 액체의 온도에 의한 부피변화가 작다.
- ③ LNG보다 발열량이 크다.
- ④ 연소 시 다량의 공기가 필요하다.

45. 자기압력기록계로 최고사용압력이 중압인 도시가스배관에 기밀시험을 하고자 한다. 배관의 용적이 15m³일 때 기밀 유지시간은 몇 분 이상이어야 하는가?

- ① 24분
- ② 36분
- ③ 240분
- ④ 360분

46. 차량에 고정된 탱크 운행 시 반드시 휴대하지 않아도 되는 서류는?

- ① 고압가스 이동계획서
- ② 탱크 내압시험 성적서
- ③ 차량등록증
- ④ 탱크용량 환산표

47. 이동식 부탄연소기와 관련된 사고가 액화석유가스 사고의 약 10% 수준으로 발생하고 있다. 이를 예방하기 위한 방법으로 가장 부적당한 것은?

- ① 연소기에 접합용기를 정확히 장착한 후 사용한다.
- ② 과대한 조리기구 사용하지 않는다.
- ③ 잔가스 사용을 위해 용기를 가열하지 않는다.

④ 사용한 접합용기는 파손되지 않도록 조치한 후 버린다.

48. 액화석유가스 사용시설의 시설기준에 대한 안전사항으로 다음 ( ) 안에 들어갈 수치가 모두 바르게 나열된 것은?

- 가스계량기와 전기계량기와의 거리는 (㉠) 이상, 전기점멸기와의 거리는 (㉡) 이상 절연조치를 하지 아니한 전선과의 거리는 (㉢) 이상의 거리를 유지할 것

- 주택에 설치된 저장설비는 그 설비 만의 것을 제외한 화기 취급장소와 (㉣) 이상의 거리를 유지하거나 누출된 가스가 유동되는 것을 방지하기 위한 시설을 설치할 것

- ① (㉠) 60cm, (㉡) 30cm, (㉢) 15cm, (㉣) 8m
- ② (㉠) 30cm, (㉡) 20cm, (㉢) 15cm, (㉣) 8m
- ③ (㉠) 60cm, (㉡) 30cm, (㉢) 15cm, (㉣) 2m
- ④ (㉠) 30cm, (㉡) 20cm, (㉢) 15cm, (㉣) 2m

49. 독성가스 용기 운반 등의 기준으로 옳은 것은?

- ① 밸브가 돌출한 운반용기는 이동식 프로텍터 또는 보호구를 설치한다.
- ② 충전용기를 차에 실을 때에는 넘어짐 등으로 인한 충격을 고려할 필요가 없다.
- ③ 기준 이상의 고압가스를 차량에 적재하여 운반할 경우 운반책임자가 동승하여야 한다.
- ④ 시·도지사가 지정한 장소에서 이륜차에 적재할 수 있는 충전용기는 충전량이 50kg 이하고 적재 수는 2개 이하이다.

50. 독성가스이면서 조연성가스인 것은?

- ① 암모니아
- ② 시안화수소
- ③ 황화수소
- ④ 염소

51. 다음 각 용기의 기밀시험 압력으로 옳은 것은?

- ① 초저온가스용 용기는 최고 충전압력의 1.1배의 압력
- ② 초저온가스용 용기는 최고 충전압력의 1.5배의 압력
- ③ 아세틸렌용 용기는 최고 충전압력의 1.1배의 압력
- ④ 아세틸렌용 용기는 최고 충전압력의 1.6배의 압력

52. LPG용 가스렌지 사용하는 도중 불꽃이 치솟는 사고가 발생하였을 때 가장 직접적인 사고 원인은?

- ① 압력조정기 불량
- ② T관으로 가스누출
- ③ 연소기의 연소불량
- ④ 가스누출자동차단기 미작동

53. 고압가스용 이음매 없는 용기에서 내용적 50L인 용기에 4MPa의 수압을 걸었더니 내용적이 50.8L가 되었고 압력을 제거하여 대기압으로 하였더니 내용적이 50.02L가 되었다면 이 용기의 영구증가율은 몇 %이며, 이 용기는 사용이 가능한지를 판단하면?

- ① 1.6%, 가능
- ② 1.6%, 불능
- ③ 2.5%, 가능
- ④ 2.5%, 불능

54. 산소와 함께 사용하는 액화석유가스 사용시설에서 압력조정기와 토치사이에 설치하는 안전장치는?

- ① 역화방지기
- ② 안전밸브
- ③ 파열판
- ④ 조정기



- ① 2.0 kPa 이상            ② 4.4 kPa 이상
  - ③ 6.4 kPa 이상            ④ 8.4 kPa 이상
76. 가스계량기의 검정 유효기간은 몇 년인가? (단, 최대유량 10m<sup>3</sup>/h 이하이다.)
- ① 1년                        ② 2년
  - ③ 3년                        ④ 5년
77. 습한 공기 200kg 중에 수증기가 25kg 포함되어 있을 때의 절대습도는?
- ① 0.106                    ② 0.125
  - ③ 0.143                    ④ 0.171
78. 계측기의 원리에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 기전력의 차이로 온도를 측정한다.
  - ② 액주높이로부터 압력을 측정한다.
  - ③ 초음파속도 변화로 유량을 측정한다.
  - ④ 정전용량을 이용하여 유속을 측정한다.
79. 전기 저항식 온도계에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 열전대 온도계에 비하여 높은 온도를 측정하는데 적합하다.
  - ② 저항선의 재료는 온도에 의한 전기저항의 변화(저항 온도계수)가 커야 한다.
  - ③ 저항 금속재료는 주로 백금, 니켈, 구리가 사용된다.
  - ④ 일반적으로 금속은 온도가 상승하면 전기 저항값이 올라가는 원리를 이용한 것이다.
80. 평균유속이 5m/s인 배관 내에 물의 질량유속이 15kg/s 이 되기 위해서는 관의 지름을 약 몇 mm로 해야 하는가?
- ① 42                         ② 52
  - ③ 62                         ④ 72

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