

1과목 : 연소공학

- 메탄의 완전연소 반응식을 옳게 나타낸 것은?
 ① $CH_4+2O_2 \rightarrow CO_2+2H_2O$ ② $CH_4+3O_2 \rightarrow 2CO_2+2H_2O$
 ③ $CH_4+3O_2 \rightarrow 2CO_2+3H_2O$ ④ $CH_4+5O_2 \rightarrow 3CO_2+4H_2O$
- 최소발화에너지(MIE)에 영향을 주는 요인 중 MIE의 변화를 가장 작게 하는 것은?
 ① 가연성 혼합 기체의 압력
 ② 가연성 물질 중 산소의 농도
 ③ 공기 중에서 가연성 물질의 농도
 ④ 양론 농도하에서 가연성 기체의 분자량
- 에탄의 공기 중 폭발범위가 3.0~12.4% 라고 할 때 에탄의 위험도는?
 ① 0.76 ② 1.95
 ③ 3.13 ④ 4.25
- 액체연료의 연소형태 중 램프등과 같이 연료를 심지에 빨아 올려 심지의 표면에서 연소시키는 것은?
 ① 액면연소 ② 증발연소
 ③ 분무연소 ④ 등심연소
- 가스의 특성에 대한 설명 중 가장 옳은 내용은?
 ① 염소는 공기보다 무거우며 무색이다.
 ② 질소는 스스로 연소하지 않는 조연성이다.
 ③ 산화에틸렌은 분해폭발을 일으킬 위험이 있다.
 ④ 일산화탄소는 공기 중에서 연소하지 않는다.
- 메탄 50v%, 에탄 25v%, 프로판 25v%가 섞여있는 혼합 기체의 공기 중에서의 연소하한계(v%)는 얼마인가? (단, 메탄, 에탄, 프로판의 연소하한계는 각각 5v%, 3v%, 2.1v% 이다.)
 ① 2.3 ② 3.3
 ③ 4.3 ④ 5.3
- 연료가 구비하여야 할 조건으로 틀린 것은?
 ① 발열량이 클 것
 ② 구입하기 쉽고 가격이 저렴할 것
 ③ 연소시 유해가스 발생이 적을 것
 ④ 공기 중에서 쉽게 연소되지 않을 것
- 다음 연료 중 표면연소를 하는 것은?
 ① 양초 ② 휘발유
 ③ LPG ④ 목탄
- 자연발화를 방지하는 방법으로 옳지 않은 것은?
 ① 통풍을 잘 시킬 것
 ② 저장실의 온도를 높일 것
 ③ 습도가 높은 것을 피할 것
 ④ 열이 축적되지 않게 연료의 보관방법에 주의할 것
- 연소의 3요소가 바르게 나열된 것은?
 ① 가연물, 점화원, 산소
 ② 수소, 점화원, 가연물

- 가연물, 산소, 이산화탄소
- 가연물, 이산화탄소, 점화원
- 연료발열량() 10000kcal/kg, 이론공기량 11m³/kg, 과잉공기율 30%, 이론습가스량 11.5m³/kg, 외기온도 20℃ 일 때의 이론연소온도는 약 몇 ℃ 인가? (단, 연소가스의 평균비열은 0.31kcal/m³℃ 이다.)
 ① 1510 ② 2180
 ③ 2200 ④ 2530
- 다음 [보기] 중 산소농도가 높을 때 연소의 변화에 대하여 올바르게 설명한 것으로만 나열한 것은?

Ⓐ 연소속도가 느려진다.
 Ⓑ 화염온도가 높아진다.
 Ⓒ 연료 kg당의 발열량이 높아진다.

 ① A ② B
 ③ A, B ④ B, C
- 가스화재 소화대책에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① LNG에 착화할 때에는 노출된 탱크, 용기 및 장비를 냉각시키면서 누출원을 막아야 한다.
 ② 소규모 화재 시 고성능 포말소화액을 사용하여 소화할 수 있다.
 ③ 큰 화재나 폭발로 확대된 위험이 있을 경우에는 누출원을 막지 않고 소화부터 해야 한다.
 ④ 진화원을 막는 것이 바람직하다고 판단되면 분말소화약제, 탄산가스, 하론소화기를 사용 할 수 있다.
- 폭발의 정의를 가장 잘 나타낸 것은?
 ① 화염의 전파 속도가 음속보다 큰 강한 파괴작용을 하는 흡열반응
 ② 화염의 음속 이하의 속도로 미반응 물질속으로 전파되어 가는 발열반응
 ③ 물질이 산소와 반응하여 열과 빛을 발생하는 현상
 ④ 물질을 가열하기 시작하여 발화할 때까지의 시간이 극히 짧은 반응
- 프로판(C₃H₈)의 표준 총발열량이 -530600cal/gmol일 때 표준 진발열량은 약 몇cal/gmol인가? (단, H₂O(L)→H₂O(g), ΔH=10519cal/gmol이다)
 ① -530600 ② -488524
 ③ -520081 ④ -430432
- 이상기체를 정적하에서 가열하면 압력과 온도의 변화는 어떻게 되는가?
 ① 압력 증가, 온도 상승 ② 압력 일정, 온도 일정
 ③ 압력 일정, 온도 상승 ④ 압력 증가, 온도 일정
- 가연물질이 연소하는 과정 중 가장 고온일 경우의 불꽃색은?
 ① 황적색 ② 적색
 ③ 암적색 ④ 휘백색
- 연소에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① 착화온도와 연소온도는 항상 같다.
 ② 이론연소온도는 실제연소온도보다 높다.

- ③ 일반적으로 연소온도는 인화점보다 상당히 높다.
 - ④ 연소온도가 그 인화점보다 낮게 되어도 연소는 계속 된다.
19. 폭굉유도거리에 대한 올바른 설명은?
- ① 최초의 느린 연소가 폭굉으로 발전할 때까지의 거리
 - ② 어느 온도에서 가열, 발화, 폭굉에 이르기까지의 거리
 - ③ 폭굉 등급을 표시할 때의 안전간격을 나타내는 거리
 - ④ 폭굉이 단위시간당 전파되는 거리
20. 어떤 혼합가스가 산소 10mol, 질소 10mol, 메탄 5mol을 포함하고 있다. 이 혼합가스의 비중은 약 얼마인가? (단, 공기의 평균분자량은 29 이다.)
- ① 0.88 ② 0.94
 - ③ 1.00 ④ 1.07

2과목 : 가스설비

21. 다단압축기에서 실린더 냉각의 목적으로 옳지 않은 것은?
- ① 흡입효율을 좋게 하기 위하여
 - ② 밸브 및 밸브스프링에서 열을 제거하여 오손을 줄이기 위하여
 - ③ 흡입 시 가스에 주어진 열을 가급적 높이기 위하여
 - ④ 피스톤링에 탄산화물이 발생하는 것을 막기 위하여
22. 도시가스용 압력조정기에서 스프링은 어떤 재질을 사용하는가?
- ① 주물 ② 강재
 - ③ 알루미늄합금 ④ 다이캐스팅
23. 강의 열처리 중 일반적으로 연화를 목적으로 적당한 온도까지 가열한 다음 그 온도에서 서서히 냉각하는 방법은?
- ① 담금질 ② 뜨임
 - ③ 표면경화 ④ 풀림
24. 외부의 전원을 이용하여 그 양극을 땅에 접속시키고 땅 속에 있는 금속체에 음극을 접속함으로써 매설된 금속체로 전류를 흘러 보내 전기부식을 일으키는 전류를 상쇄하는 방법이다. 전식방지방법으로 매우 유효한 수단이며 압출에 의한 전식을 방지할 수 있는 이 방법은?
- ① 희생양극법 ② 외부전원법
 - ③ 선택배류법 ④ 강제배류법
25. 고압장치의 재료로 구리관의 성질과 특징으로 틀린 것은?
- ① 알칼리에는 내식성이 강하지만 산성에는 약하다.
 - ② 내면이 매끈하여 유체저항이 적다.
 - ③ 굴곡성이 좋아 가공이 용이하다.
 - ④ 전도 및 전기절연성이 우수하다.
26. 소비자 1호당 1일 평균가스 소비량1.6kg/day, 소비호수10호 자동절체조정기를 사용하는 설비를 설계하려면 용기는 몇 개가 필요한가? (단, 액화설유가스50kg 용기 표준가스 발생능력은1.6kg/hr이고, 평균가스 소비율은60%, 용기는 2계열 집합으로 사용한다.)
- ① 3개 ② 6개
 - ③ 9개 ④ 12개

27. 도시가스에 첨가하는 부취제로서 필요한 조건으로 틀린 것은?
- ① 물에 녹지 않을 것
 - ② 토양에 대한 투과성이 좋을 것
 - ③ 인체에 해가 없고 독성이 없을 것
 - ④ 공기 혼합비율이 1/200의 농도에서 가스냄새가 감지될 수 있을 것
28. 액화석유가스 압력조정기 중 1단 감압식 준저압 조정기의 입구압력은?
- ① 0.07~1.56MPa ② 0.1~1.56MPa
 - ③ 0.3~1.56MPa ④ 조정압력 이상~1.56MPa
29. 고압가스설비를 운전하는 중 플랜지부에서 가연성 가스가 누출하기 시작할 때 취해야 할 대책으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 화기 사용 금지 ② 가스 공급 즉시 중지
 - ③ 누출 전, 후단 밸브차단 ④ 일상적인 점검 및 정기점검
30. 배관의 자유팽창을 미리 계산하여 관의 길이를 약간 짧게 절단하여 강제배관을 함으로 써 열팽창을 흡수하는 방법은?
- ① 콜드 스프링 ② 신축이음
 - ③ U형 밴드 ④ 파열이음
31. 성능계수가 3.2인 냉동기가 10ton을 냉동하기 위해 공급하여야 할 동력은 약 몇 kW인가?
- ① 10 ② 12
 - ③ 14 ④ 16
32. 터보압축기에 대한 설명이 아닌 것은?
- ① 유급유식이다.
 - ② 고속회전으로 용량이 크다.
 - ③ 용량조정이 어렵고 범위가 좁다.
 - ④ 연속적인 토출로 맥동현상이 적다.
33. 산소 압축기의 내부 윤활제로 주로 사용되는 것은?
- ① 물 ② 유지류
 - ③ 석유류 ④ 진한 황산
34. -5℃에서 열을 흡수하여 35℃에 방열하는 역카르노 사이클에 의해 작동하는 냉동기의 성능계수는?
- ① 0.125 ② 0.15
 - ③ 6.7 ④ 9
35. 가연성가스 및 독성가스 용기의 도색 구분이 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
- ① LPG - 회색 ② 액화암모니아 - 백색
 - ③ 수소 - 주황색 ④ 액화염소 - 청색
36. 고압가스 제조장치의 재료에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 상온, 건조 상태의 염소가스에서는 탄소강을 사용할 수 있다.
 - ② 암모니아, 아세틸렌의 배관재료에는 구리재를 사용한다.
 - ③ 탄소강에 나타나는 조직의 특성은 탄소(C)의 양에 따라

- ① 충전용기와 잔가스용기는 넘어지지 않도록 조치한 후 용기보관장소에 놓는다.
 - ② 용기는 항상 40℃ 이하의 온도를 유지한다.
 - ③ 가연성가스 용기보관장소에는 방폭형손전등외의 등화를 휴대하고 들어가지 아니한다.
 - ④ 용기보관장소 주위 2m 이내에는 화기 등을 두지 아니한다.
55. 액화석유가스의 일반적인 특징으로 틀린 것은?
- ① 증발잠열이 적다.
 - ② 기화하면 체적이 커진다.
 - ③ LP 가스는 공기보다 무겁다.
 - ④ 액상의 LP 가스는 물보다 가볍다.
56. 용기내장형 가스 난방기용으로 사용하는 부탄 충전용기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 용기 몸통부의 재료는 고압가스 용기용 강판 및 강대이다.
 - ② 프로텍터의 재료는 일반구조용 압연강재이다.
 - ③ 스커트의 재료는 고압가스 용기용 강판 및 강대이다.
 - ④ 넥크링의 재료는 탄소함유량이 0.48% 이하인 것으로 한다.
57. 내용적 50L인 가스용기에 내압시험압력 3.0MPa의 수압을 걸었더니 용기의 내용적이 50.5L로 증가하였고 다시 압력을 제거하여 대기압으로 하였더니 용적이 50.002L가 되었다. 이 용기의 영구증가율을 구하고 합격인가, 불합격인가 판정한 것으로 옳은 것은?
- ① 0.2%, 합격 ② 0.2%, 불합격
 - ③ 0.4%, 합격 ④ 0.4%, 불합격
58. 호칭지름 25A 이하이고 상용압력 2.94MPa 이하의 나사식 배관용 볼밸브는 10회/min 이하의 속도로 몇 회 개폐동작 후 기밀시험에서 이상이 없어야 하는가?
- ① 3000회 ② 6000회
 - ③ 30000회 ④ 60000회
59. 암모니아 저장탱크에는 가스 용량이 저장탱크 내용적의 몇 %를 초과하는 것을 방지하기 위하여 과충전 방지조치를 하여야 하는가?
- ① 65% ② 80%
 - ③ 90% ④ 95%
60. 다음 물질 중 아세틸렌을 용기에 충전할 때 침윤제로 사용되는 것은?
- ① 벤젠 ② 아세톤
 - ③ 케톤 ④ 알데히드

4과목 : 가스계측

61. 전기저항 온도계에서 측정 저항체의 공칭 저항치는 몇 °C의 온도일 때 저항소자의 저항을 의미하는가?
- ① -273℃ ② 0℃
 - ③ 5℃ ④ 21℃
62. 적외선 흡수식 가스분석계로 분석하기에 가장 어려운 가스는?

- ① CO₂ ② CO
 - ③ CH₄ ④ N₂
63. 기준 입력과 주피드백량의 차로 제어동작을 일으키는 신호는?
- ① 기준입력 신호 ② 조작 신호
 - ③ 동작 신호 ④ 주피드백 신호
64. 가스미터의 구비조건으로 옳지 않은 것은?
- ① 감도가 예민할 것
 - ② 기계오차 조정이 쉬울 것
 - ③ 대형이며 계량용량이 클 것
 - ④ 사용가스량을 정확하게 지시할 수 있을 것
65. 물체에서 방사된 빛의 강도와 비교된 필라멘트의 밝기가 일치되는 점을 비교 측정하여 약 3000℃ 정도의 고온도까지 측정이 가능한 온도계는?
- ① 광고온도계 ② 수은온도계
 - ③ 베크만온도계 ④ 백금저항온도계
66. 가스누출 검지경보장치의 기능에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 경보농도는 가연성가스인 경우 폭발하한계의 1/4이하 독성가스인 경우 TLVTWA 기준농도 이하로 할 것
 - ② 경보를 발신한 후 5분 이내에 자동적으로 경보정지가 되어야 할 것
 - ③ 지시계의 눈금은 독성가스인 경우 0~TLVTWA 기준 농도 3배 값을 명확하게 지시하는 것일 것
 - ④ 가스검지에서 발신까지의 소요시간은 경보농도 1.6배 농도에서 보통 30초 이내 일 것
67. 상대습도가 '0' 이라 함은 어떤 뜻인가?
- ① 공기 중에 수증기가 존재하지 않는다.
 - ② 공기 중에 수증기가 760mmHg만큼 존재한다.
 - ③ 공기 중에 포화상태의 습증기가 존재한다.
 - ④ 공기 중에 수증기압이 포화증기압보다 높음을 의미한다.
68. 가스크로마토그래피(Gas chromatography)에서 전개제로 주로 사용되는 가스는?
- ① He ② CO
 - ③ Rn ④ Kr
69. 다음 중 전자유량계의 원리는?
- ① 옴(Ohm)의 법칙
 - ② 베르누이(Bernoulli)의 법칙
 - ③ 아르키메데스(Archimedes)의 원리
 - ④ 패러데이(Faraday)의 전자 유도법칙
70. 초음파 유량계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 정확도가 아주 높은 편이다.
 - ② 개방수로에는 적용되지 않는다.
 - ③ 측정체가 유체와 접촉하지 않는다.
 - ④ 고온, 고압, 부식성 유체에도 사용이 가능하다.
71. 계측계통의 특성을 정특성과 동특성으로 구분할 경우 동특성을 나타내는 표현과 가장 관계가 있는 것은?

- ① 직선성(Linerity)
 - ② 감도(Sensitivity)
 - ③ 히스테리시스(Hysteresis) 오차
 - ④ 과도응답(Transient response)
72. 가스미터 설치 시 입상배관을 금지하는 가장 큰 이유는?
- ① 균열에 따른 누출방지를 위하여
 - ② 고장 및 오차 발생 방지를 위하여
 - ③ 겨울철 수분 응축에 따른 밸브, 밸브시트 동결방지를 위하여
 - ④ 계량막 밸브와 밸브시트 사이의 누출방지를 위하여
73. 가스크로마토그래피 캐리어가스의 유량이 70mL/min에서 어떤 성분시료를 주입하였더니 주입점에서 피크까지의 길이가 18cm이었다. 지속용량이 450mL라면 기록지의 속도는 약 몇 cm/min 인가?
- ① 0.28 ② 1.28
 - ③ 2.8 ④ 3.8
74. 방사성 동위원소의 자연붕괴 과정에서 발생하는 베타입자를 이용하여 시료의 양을 측정하는 검출기는?
- ① ECD ② FID
 - ③ TCD ④ TID
75. 막식 가스미터에서 계량막의 파손, 밸브의 탈락, 밸브와 밸브시트 간격에서의 누설이 발생하여 가스는 미터를 통과하나 지침이 작동하지 않는 고장형태는?
- ① 부동 ② 누출
 - ③ 불통 ④ 기차불량
76. 계량기의 감도가 좋으면 어떠한 변화가 오는가?
- ① 측정시간이 짧아진다.
 - ② 측정범위가 좁아진다.
 - ③ 측정범위가 넓어지고, 정도가 좋다.
 - ④ 폭 넓게 사용할 수가 있고, 편리하다.
77. 온도 25℃, 노점 19℃인 공기의 상대습도를 구하면? (단, 25℃ 및 19℃에서의 포화수증기압은 각각 23.76mmHg 및 16.47mmHg이다.)
- ① 56% ② 69%
 - ③ 78% ④ 84%
78. 50ml의 시료가스를 CO₂, O₂, CO순으로 흡수시켰을 때 이 때 남은 부피가 각각 32.5mL, 24.2mL, 17.8mL이었다면 이들 가스의 조성 중 N₂의 조성은 몇 % 인가? (단, 시료 가스는 CO₂, O₂, CO, N₂로 혼합되어 있다.)
- ① 24.2% ② 27.2%
 - ③ 34.2% ④ 35.6%
79. 오리피스유량계의 유량계산식은 다음과 같다. 유량을 계산하기 위하여 설치한 유량계에서 유체를 흐르게 하면서 측정해야 할 값은? (단, C : 오리피스계수, A₂ : 오리피스 단면적, H : 마노미터액주계 눈금, r₁ : 유체의 비중량이다.)

$$Q = C \times A_2 \left(2gH \left[\frac{r_1 - 1}{r} \right] \right)^{0.5}$$

- ① C ② A₂

- ③ H ④ r₁

80. 목표치가 미리 정해진 시간적 순서에 따라 변할 경우의 추지 제어 방법의 하나로서 가스크로마토그래피의 온도 제어 등에 사용되는 제어방법은?

- ① 정격치제어 ② 비율제어
- ③ 추종제어 ④ 프로그램제어

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