

1과목 : 연소공학

- 1. 1kg의 공기를 20℃, 1kgf/cm²인 상태에서 일정 압력으로 가열팽창시켜 부피를 처음의 5배로 하려고 한다. 이 때 온도는 초기온도와 비교하여 몇 ℃ 차이가 나는가?
 1172 1292
 1465 1561
- 2. 95℃ 의 온수를 100kg/h 발생시키는 온수보일러가 있다. 이 보일러에서 저위발열량이 45MJ/Nm³인 LNG를 1m³/h 소비할 때 열효율은 얼마인가? (단, 급수의 온도는 25℃이고, 물의 비열은 4.184kJ/kg·K이다.)
 60.07% 65.08%
 70.09% 75.10%
- 3. 완전기체에서 정적비열(Cv), 정압비열(Cp)의 관계식을 옳게 나타낸 것은? (단, R은 기체상수이다.)
 Cp / Cv = R Cp - Cv = R
 Cv / Cp = R Cp + Cv = R
- 4. 다음 중 열역학 제2법칙에 대한 설명이 아닌 것은?
 열은 스스로 저온체에서 고온체로 이동할 수 없다.
 효율이 100%인 열기관을 제작하는 것은 불가능하다.
 자연계에 아무런 변화도 남기지 않고 어느 열원의 열을 계속해서 일로 바꿀 수 없다.
 에너지의 한 형태인 열과 일은 본질적으로 서로 같고, 열은 일로, 일은 열로 서로 전환이 가능하며, 이 때 열과일 사이의 변환에는 일정한 비례관계가 성립한다.
- 5. 프로판 5L 를 완전연소시키기 위한 이론공기량은 약 몇 L인가?
 25 87
 91 119
- 6. 이상기체를 일정한 부피에서 냉각하면 온도와 압력의 변화는 어떻게 되는가?
 온도저하, 압력강하 온도상승, 압력강하
 온도상승, 압력일정 온도저하, 압력상승
- 7. 가연성 물질을 공기로 연소시키는 경우에 공기 중의 산소 농도를 높게 하면 연소속도와 발화온도는 어떻게 되는가?
 연소속도는 느리게 되고, 발화온도는 높아진다.
 연소속도는 빠르게 되고, 발화온도도 높아진다.
 연소속도는 빠르게 되고, 발화온도는 낮아진다.
 연소속도는 느리게 되고, 발화온도도 낮아진다.
- 8. 프로판과 부탄이 각각 50% 부피로 혼합되어 있을 때 최소산소농도(MOC)의 부피 %는? (단, 프로판과 부탄의 연소하한계는 각각 2.2v%, 1.8v%이다.)
 1.9% 5.5%
 11.4% 15.1%
- 9. 방폭구조 및 대책에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 방폭대책에는 예방, 국한, 소화, 피난 대책이 있다.
 가연성가스의 용기 및 탱크 내부는 제2종 위험 장소이다.
 분진폭발은 1차 폭발과 2차 폭발로 구분되어 발생한다.

- ④ 내압방폭구조는 내부폭발에 의한 내용물 손상으로 영향을 미치는 기기에는 부적당하다.
- 10. “압력이 일정할 때 기체의 부피는 온도에 비례하여 변화 한다.” 라는 법칙은?
 보일(Boyle)의 법칙 샤를(Charles)의 법칙
 보일-샤를의 법칙 아보가드로의 법칙
- 11. 다음 가스 중 공기와 혼합될 때 폭발성 혼합가스를 형성 하지 않는 것은?
 아르곤 도시가스
 암모니아 일산화탄소
- 12. 액체 연료를 수 μm에서 수백 μm으로 만들어 증발 표면적을 크게 하여 연소시키는 것으로서 공업적으로 주로 사용되는 연소방법은?
 액면연소 등심연소
 확산연소 분무연소
- 13. 폭굉이 발생하는 경우 파면의 압력은 정상연소에서 발생하는 것보다 일반적으로 얼마나 큰가?
 2배 5배
 8배 10배
- 14. 메탄 80vol%와 아세틸렌 20vol%로 혼합된 혼합가스의 공기 중 폭발하한계는 약 얼마인가? (단, 메탄과 아세틸렌의 폭발하한계는 5.0%와 2.5%이다.)
 6.2% 5.6%
 4.2% 3.4%
- 15. 연소부하율에 대하여 가장 바르게 설명한 것은?
 연소실의 영공면적당 입열량
 연소실의 단위체적당 열발생률
 연소실의 영공면적과 입열량의 비율
 연소혼합기의 분출속도와 연소속도와의 비율
- 16. 열분해를 일으키기 쉬운 불안정한 물질에서 발생하기 쉬운 연소로 열분해로 발생한 휘발분이 자기점화온도보다 낮은 온도에서 표면연소가 계속되기 때문에 일어나는 연소는?
 분해연소 그을음연소
 분무연소 증발연소
- 17. 다음 보기는 가연성가스의 연소에 대한 설명이다. 이중 옳은 것으로만 나열된 것은?

가연성가스가 연소하는 데에는 산소가 필요하다.
 가연성가스가 미산화탄소와 혼합할 때 잘 연소된다.
 가연성가스는 혼합하는 공기의 양이 적을 때 완전연소한다.

 ㉠, ㉡ ㉡, ㉢
 ㉠ ㉢
- 18. 자연발화온도(Autoignition temperature :AIT)에 영향을 주는 요인 중에서 증기의 농도에 관한 사항이다. 가장 바르게 설명한 것은?
 가연성 혼합기체의 AIT는 가연성 가스와 공기의 혼합비

- 가 1:1 일 때 가장 낮다.
- ② 가연성 증기에 비하여 산소의 농도가 클수록 AIT는 낮아진다.
 - ③ AIT는 가연성 증기의 농도가 양론 농도보다 약간 높을 때 가장 낮다.
 - ④ 가연성 가스와 산소의 혼합비가 1:1 일 때 AIT는 가장 낮다.

19. 가스를 연료로 사용하는 연소의 장점이 아닌 것은?

- ① 연소의 조절이 신속, 정확하며 자동제어에 적합하다.
- ② 온도가 낮은 연소실에서도 안정된 불꽃으로 높은 연소 효율이 가능하다.
- ③ 연소속도가 커서 연료로서 안전성이 높다.
- ④ 소형 버너를 병용 사용하여 로내 온도분포를 자유로이 조절할 수 있다.

20. 액체 프로판(C₃H₈) 10kg이 들어 있는 용기에 가스미터가 설치되어 있다. 프로판 가스가 전부 소비되었다고 하면 가스미터에서의 계량 값은 약 몇 m³로 나타나 있겠는가? (단, 가스미터에서의 온도와 압력은 각각 T=15℃ 와 P_g=200mmHg이고, 대기압은 0.101MPa이다.)

- ① 5.3 ② 5.7
- ③ 6.1 ④ 6.5

2과목 : 가스설비

21. 연소기의 이상연소 현상 중 불꽃이 염공 속으로 들어가 혼합관 내에서 연소하는 현상을 의미하는 것은?

- ① 황염 ② 역화
- ③ 리프팅 ④ 블로우 오프

22. 양정[H] 20m, 송수량[Q] 0.25m³/min, 펌프효율[η] 0.65인 2단 터빈 펌프의 축동력은 약 몇 kW인가?

- ① 1.26 ② 1.37
- ③ 1.57 ④ 1.72

23. 고압가스 충전용기의 가스 종류에 따른 색깔이 잘못 짝지어진 것은?

- ① 아세틸렌 : 황색 ② 액화암모니아 : 백색
- ③ 액화탄산가스 : 갈색 ④ 액화석유가스 : 회색

24. 용기의 내압시험 시 항구증가율이 몇 % 이하인 용기를 합격한 것으로 하는가?

- ① 3 ② 5
- ③ 7 ④ 10

25. 금속 재료에서 어느 온도 이상에서 일정 하중이 작용할 때 시간의 경과와 더불어 그 변형이 증가하는 현상을 무엇 이라고 하는가?

- ① 크리프 ② 시효경과
- ③ 응력부식 ④ 저온취성

26. 도시가스 배관공사 시 주의사항으로 틀린 것은?

- ① 현장마다 그 날의 작업공정을 정하여 기록한다.
- ② 작업현장에는 소화기를 준비하여 화재에 주의한다.
- ③ 현장 감독자 및 작업원은 지정된 안전모 및 배 완장을 착용한다.

④ 가스의 공급을 일시 차단할 경우에는 사용자에게 사전 통보하지 않아도 된다.

27. 지름이 150mm, 행정 100mm, 회전수 800rpm, 체적효율 85%인 4기통 압축기의 피스톤 압출량은 몇 m³/h인가?

- ① 10.2 ② 28.8
- ③ 102 ④ 288

28. 가정용 LPG가스 용기로 일반적으로 사용되는 용기는?

- ① 납땜용기 ② 용접용기
- ③ 구리용기 ④ 이음새 없는 용기

29. 도시가스 제조 설비에서 수소화분해(수첨분해)법의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 탄화수소의 원료를 수소기류 중에서 열분해 혹은 접촉분해로 메탄을 주성분으로 하는 고열량의 가스를 제조하는 방법이다.
- ② 탄화수소의 원료를 산소 또는 공기 중에서 열분해 혹은 접촉분해로 수소 및 일산화탄소를 주성분으로 하는 가스를 제조하는 방법이다
- ③ 코크스를 원료로 하여 산소 또는 공기 중에서 열분해 혹은 접촉분해로 메탄을 주성분으로 하는 고열량의 가스를 제조하는 방법이다.
- ④ 메탄을 원료로 하여 산소 또는 공기 중에서 부분연소로 수소 및 일산화탄소를 주성분으로 하는 저열량의 가스를 제조하는 방법이다.

30. 냉동장치에서 냉매의 일반적인 구비조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 증발열이 커야 한다.
- ② 증기의 비체적이 작아야 한다.
- ③ 임계온도가 낮고 응고점이 높아야 한다.
- ④ 증기의 비열은 크고 액체의 비열은 작아야 한다.

31. 대기 중에 10m 배관을 연결할 때 중간에 상온스프링을 이용하여 연결하려 한다면 중간 연결부에서 얼마의 간격으로 하여야 하는가? (단, 대기 중의 온도는 최저 -20℃, 최고 30℃이고, 배관의 열팽창 계수는 7.2x10⁻⁵/℃이다.)

- ① 18mm ② 24mm
- ③ 36mm ④ 48mm

32. 펌프의 운전 중 공동현상(cavitation)을 방지하는 방법으로 적합하지 않은 것은?

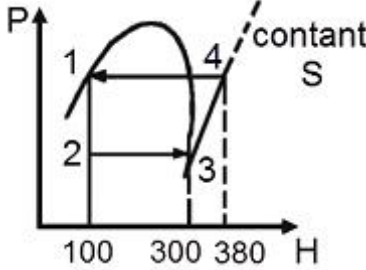
- ① 흡입양정을 크게 한다.
- ② 손실수두를 적게 한다.
- ③ 펌프의 회전수를 줄인다.
- ④ 양흡입 펌프 또는 두 대 이상의 펌프를 사용한다.

33. 표면은 견고하게 하여 내마멸성을 높이고, 내부는 강인하게 하여 내충격성을 향상시킨 이중조직을 가지게 하는 열처리?

- ① 불림 ② 담금질
- ③ 표면경화 ④ 풀림

34. 다음 중 신축조인트 방법이 아닌 것은?

- ① 루프 (Loop) 형 ② 슬라이드 (Slide) 형
- ③ 슬립-온(Slip-On) 형 ④ 벨로우즈 (Bellows) 형

- 35. 왕복 압축기의 특징이 아닌 것은?
 ① 용적형이다. ② 효율이 낮다.
 ③ 고압에 적합하다. ④ 맥동 현상을 갖는다.
- 36. 다음 지상형 탱크 중 내진설계 적용대상 시설이 아닌 것은?
 ① 고법의 적용을 받는 3톤 이상의 암모니아 탱크
 ② 도법의 적용을 받는 3톤 이상의 저장탱크
 ③ 고법의 적용을 받는 10톤 이상의 아르곤 탱크
 ④ 액법의 적용을 받는 3톤 이상의 액화석유가스 저장탱크
- 37. 액화석유가스 지상 저장탱크 주위에는 저장능력이 얼마 이상일 때 방류독을 설치하여야 하는가?
 ① 6톤 ② 20톤
 ③ 100톤 ④ 1000톤
- 38. 다음과 같이 작동되는 냉동 장치의 성적계수(ϵ_R) 는?


- ① 0.4 ② 1.4
- ③ 2.5 ④ 3.0

- 39. 기계적인 일을 사용하지 않고 고온도의 열을 직접 적용 시켜 냉동하는 방법은?
 ① 증기압축식냉동기 ② 흡수식냉동기
 ③ 증기분사식냉동기 ④ 역브레이튼냉동기
- 40. 특정고압가스이면서 그 성분이 독성가스인 것으로 나열된 것은?
 ① 산소, 수소
 ② 액화염소, 액화질소
 ③ 액화암모니아, 액화염소
 ④ 액화암모니아, 액화석유가스

3과목 : 가스안전관리

- 41. 다음 중 독성가스의 제독조치로서 가장 부적당한 것은?
 ① 흡수제에 의한 흡수 ② 중화제에 의한 중화
 ③ 국소배기장치에 의한 포집 ④ 제독제 살포에 의한 제독
- 42. 사람이 사망한 도시가스 사고 발생 시 사업자가 한국가스안전공사에 상보(서면으로 제출하는 상세한 통보)를 할 때 그 기한은 며칠 이내 인가?
 ① 사고발생 후 5일 ② 사고발생 후 7일
 ③ 사고발생 후 14일 ④ 사고발생 후 20일
- 43. 20kg의 LPG가 누출하여 폭발할 경우 TNT폭발 위력으로 환산하면 TNT 약 몇 kg에 해당하는가? (단, LPG의 폭발효율은 3%이고 발열량은 12000kcal/kg, TNT의 연소열은 1100kcal/kg이다.)

- ① 0.6 ② 6.5
- ③ 16.2 ④ 26.6
- 44. 고압가스안전관리법에서 정한 특정설비가 아닌 것은?
 ① 기화장치 ② 안전밸브
 ③ 용기 ④ 압력용기
- 45. 소비 중에는 물론 이동, 저장 중에도 아세틸렌 용기를 세워 두는 이유는?
 ① 정전기를 방지하기 위해서
 ② 아세톤의 누출을 막기 위해서
 ③ 아세틸렌이 공기보다 가볍기 때문에
 ④ 아세틸렌이 쉽게 나오게 하기 위해서
- 46. 도시가스 압력조정기의 제품성능에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 입구 쪽은 압력조정기에 표시된 최대입구압력의 1.5배 이상의 압력으로 내압시험을 하였을 때 이상이 없어야 한다.
 ② 출구 쪽은 압력조정기에 표시된 최대출구압력 및 최대 폐쇄압력의 1.5배 이상의 압력으로 내압시험을 하였을 때, 이상이 없어야 한다.
 ③ 입구 쪽은 압력조정기에 표시된 최대입구압력 이상의 압력으로 기밀시험하였을 때 누출이 없어야 한다.
 ④ 출구 쪽은 압력조정기에 표시된 최대출구압력 및 최대 폐쇄압력의 1.5배 이상의 압력으로 기밀시험하였을 때 누출이 없어야 한다.
- 47. 고압가스의 운반기준에서 동일 차량에 적재하여 운반할 수 없는 것은?
 ① 염소와 아세틸렌 ② 질소와 산소
 ③ 아세틸렌과 산소 ④ 프로판과 부탄
- 48. 물분무장치 등은 저장탱크의 외면에서 몇 m이상 떨어진 위치에서 조작이 가능하여야 하는가?
 ① 5m ② 10m
 ③ 15m ④ 20m
- 49. 고압가스 특정제조시설에서 고압가스 배관을 시가지 외의 도로 노면 밑에 매설하고자 할 때 노면으로부터 배관 외면까지의 매설깊이는?
 ① 1.0m 이상 ② 1.2m 이상
 ③ 1.5m 이상 ④ 2.0m 이상
- 50. 국내에서 발생한 대형 도시가스 사고 중 대구 도시가스 폭발사고의 주원인은?
 ① 내부 부식 ② 배관의 응력부족
 ③ 부적절한 매설 ④ 공사 중 도시가스 배관 손상
- 51. 초저온 용기 제조 시 적합여부에 대하여 실시하는 설계 단계 검사 항목이 아닌 것은?
 ① 외관검사 ② 재료검사
 ③ 마멸검사 ④ 내압검사
- 52. 우리나라는 1970년부터 시범적으로 동부이촌동의 3,000 가구를 대상으로 LPG/AIR 혼합방식의 도시가스를 공급하기 시작하여 사용한 적이 있다. LPG에 AIR를 혼합하는 주된 이유는?

72. 가스누출 검지기의 검지(sensor)부분에서 일반적으로 사용하지 않는 재질은?

- ① 백금 ② 리튬
- ③ 동 ④ 바나듐

73. 제어계의 상태를 교란시키는 외란의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 가스 유출량 ② 탱크 주위의 온도
- ③ 탱크의 외관 ④ 가스 공급압력

74. 수소의 품질검사에 사용되는 시약은?

- ① 네슬러시약 ② 동·암모니아
- ③ 요오드화칼륨 ④ 하이드로셀파이드

75. 나프탈렌의 분석에 가장 적당한 분석방법은?

- ① 중화적정법 ② 흡수평량법
- ③ 요오드적정법 ④ 가스크로마토그래피법

76. 다음 ()안에 알맞은 것은?

가스미터(최대유량 10m³/h 이하)의 재검정 유효기간은 ()년이다. 재검정의 유효기간은 재검정을 완료한 날의 다음 달 1일부터 기산한다.

- ① 1년 ② 2년
- ③ 3년 ④ 5년

77. 유속이 6m/s인 물속에 피토(Pitot)관을 세울 때 수주의 높이는 약 몇 m인가?

- ① 0.54 ② 0.92
- ③ 1.63 ④ 1.83

78. 회로의 두 접점 사이의 온도차로 열기전력을 일으키고, 그 전위차를 측정하여 온도를 알아내는 온도계는?

- ① 열전대온도계 ② 저항온도계
- ③ 광고온도계 ④ 방사온도계

79. 증기압식 온도계에 사용되지 않는 것은?

- ① 아닐린 ② 알코올
- ③ 프레온 ④ 에틸에테르

80. 가스분석용 검지관법에서 검지관의 검지한도가 가장 낮은 가스는?

- ① 염소 ② 수소
- ③ 프로판 ④ 암모니아

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