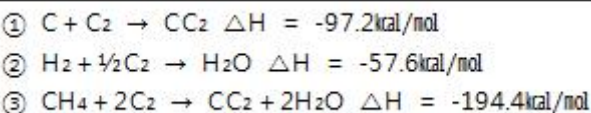


1과목 : 연소공학

- 화학 반응속도를 지배하는 요인에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - 압력이 증가하면 반응속도는 항상 증가한다.
 - 생성물질의 농도가 커지면 반응속도는 항상 증가한다.
 - 자신은 변하지 않고 다른 물질의 화학변화를 촉진 하는 물질을 부촉매라고 한다.
 - 온도가 높을수록 반응속도가 증가한다.
- 다음 반응에서 평형을 오른쪽으로 이동시켜 생성물을 더 많이 얻으려면 어떻게 해야 하는가?



- 온도를 높인다. ② 압력을 높인다.
 ③ 온도를 낮춘다. ④ 압력을 낮춘다.
- 연소범위에 대한 온도의 영향으로 옳은 것은?
 - 온도가 낮아지면 방열속도가 느려져서 연소범위가 넓어진다.
 - 온도가 낮아지면 방열속도가 느려져서 연소범위가 좁아진다.
 - 온도가 낮아지면 방열속도가 빨라져서 연소범위가 넓어진다.
 - 온도가 낮아지면 방열속도가 빨라져서 연소범위가 좁아진다.
- 안전간격에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 안전간격은 방폭전기기기 등의 설계에 중요하다.
 - 한계직경은 가는 관 내부를 화염이 진행할 때 도중에 꺼지는 관의 직경이다.
 - 두 평행판 간의 거리를 화염이 전파하지 않을 때까지 좁혔을 때 그 거리를 소용거리라고 한다.
 - 발화의 제반조건을 갖추었을 때 화염이 최대한으로 전파되는 거리를 화염일주라고 한다.
- 상온, 상압하에서 에탄(C₂H₆)이 공기와 혼합되는 경우 폭발범위는 약 몇 %인가?
 - 3.0~10.5% ② 3.0~12.5%
 - 2.7~10.5% ④ 2.7~12.5%
- 폭발과 관련한 가스의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 연소속도가 큰 것일수록 위험하다.
 - 인화온도가 낮을수록 위험하다.
 - 안전간격이 큰 것일수록 위험하다.
 - 가스의 비중이 크면 낮은 곳에 체류한다.
- 다음 반응식을 이용하여 메탄(CH₄)의 생성열을 계산하면?



- 공기 중에서 압력을 증가시켰더니 폭발범위가 좁아지다가 고압 이후부터 폭발범위가 넓어지기 시작했다. 어떤 가스인가?
 - 수소 ② 일산화탄소
 - 메탄 ④ 에틸렌
- 다음 기체 가연물 중 위험도(H)가 가장 큰 것은?
 - 수소 ② 아세틸렌
 - 부탄 ④ 메탄
- 가연성 물질의 위험성에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 화염일주한계가 작을수록 위험성이 크다.
 - 최소 점화에너지가 작을수록 위험성이 크다.
 - 위험도는 폭발상한과 하한의 차를 폭발하한계로 나눈 값이다.
 - 암모니아의 위험도는 2이다.
- 다음 연료 중 착화온도가 가장 낮은 것은?
 - 벙커 C유 ② 무연탄
 - 역청탄 ④ 목재
- 어떤 기체의 확산속도가 SO₂의 2배였다. 이 기체는 어떤 물질로 추정되는가?
 - 수소 ② 메탄
 - 산소 ④ 질소
- 다음은 폭굉의 정의에 관한 설명이다. 괄호안에 알맞은 용어는?

폭굉이란 가스의 화염(연소) ()가(미) ()보다 큰 것으로 파면선단의 압력파에 의해 파괴작용을 일으키는 것을 말한다.

 - 전파속도-화염온도 ② 폭발파-충격파
 - 전파온도-충격파 ④ 전파속도-음속
- 총류 연소속도에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - 미연소 혼합기의 비열이 클수록 총류 연소속도는 크게 된다.
 - 미연소 혼합기의 비중이 클수록 총류 연소속도는 크게 된다.
 - 미연소 혼합기의 분자량이 클수록 총류 연소속도는 크게 된다.
 - 미연소 혼합기의 열전도율이 클수록 총류 연소속도는 크게 된다.
- 예혼합연소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - 난류연소속도는 연료의 종류, 온도, 압력에 대응하는 고유 값을 갖는다.
 - 전형적인 총류 예혼합화염은 원추상화염이다.
 - 총류 예혼합화염의 경우 대기압에서의 화염두께는 대단히 얇다.
 - 난류 예혼합화염은 총류 화염보다 훨씬 높은 연소 속도를 가진다.
- 일정량의 기체의 체적은 온도가 일정할 때 어떤 관계가 있는가? (단, 기체는 이상기체로 거동한다.)

- $\Delta H = -17kcal/mol$ ② $\Delta H = -18kcal/mol$
- $\Delta H = -19kcal/mol$ ④ $\Delta H = -20kcal/mol$

- ① 압력에 비례한다. ② 압력에 반비례한다.
 - ③ 비열에 비례한다. ④ 비열에 반비례한다.
17. 1kWh의 열당량은 약 몇 kcal인가? (단, 1kcal는 4.2J이다.)
- ① 427 ② 576
 - ③ 660 ④ 857
18. 폭굉유도거리(DID)가 짧아지는 요인이 아닌 것은?
- ① 압력이 낮을 때 ② 점화원의 에너지가 클 때
 - ③ 관 속에 장애물이 있을 때 ④ 관지름이 작을 때
19. 가로, 세로, 높이가 각각 3m, 4m, 3m인 가스 저장소에 최소 몇 L의 부탄가스가 누출되면 폭발될 수 있는가? (단, 부탄가스의 폭발범위는 1.8~8.4%이다.)
- ① 460 ② 560
 - ③ 660 ④ 760
20. 다음 중 액체연료의 인화점 측정방법이 아닌 것은?
- ① 타그법 ② 펜스키 마르텐스법
 - ③ 에벨펜스키법 ④ 봄브법

2과목 : 가스설비

21. 축류 펌프의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 비속도가 적다. ② 마감기동이 불가능하다.
 - ③ 펌프의 크기가 작다. ④ 높은 효율을 얻을 수 있다.
22. 고온, 고압 하에서 수소를 사용하는 장치공정의 재질은 어느 재료를 사용하는 것이 가장 적당한가?
- ① 탄소강 ② 스테인리스강
 - ③ 타프치동 ④ 실리코강
23. 가연성가스 및 독성가스 용기의 도색 구분이 옳지 않은 것은?
- ① LPG - 회색 ② 액화암모니아 - 백색
 - ③ 수소 - 주황색 ④ 액화염소 - 청색
24. 린데식 액화장치의 구조상 반드시 필요하지 않은 것은?
- ① 열교환기 ② 증발기
 - ③ 팽창밸브 ④ 액화기
25. 다음 보기 중 비등점이 낮은 것부터 바르게 나열된 것은?
- ㉠ O₂ ㉡ H₂ ㉢ N₂ ㉣ CO
- ① ㉠-㉢-㉣-㉡ ② ㉠-㉢-㉡-㉣
 - ③ ㉠-㉣-㉢-㉡ ④ ㉠-㉣-㉡-㉢
26. 원통형 용기에서 원주방향 응력은 축방향 응력의 얼마인가?
- ① 0.5 ② 1배
 - ③ 2배 ④ 4배
27. LP가스의 연소방식 중 분젠식 연소방식에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 불꽃의 색깔은 적색이다.
 - ② 연소 시 1차 공기, 2차 공기가 필요하다.

- ③ 불꽃의 길이가 길다.
 - ④ 불꽃의 온도가 900℃ 정도이다.
28. 액화천연가스(LNG)의 탱크로서 저온수축을 흡수하는 기구를 가진 금속박판을 사용한 탱크는?
- ① 프리스트레스트 탱크 ② 동결식 탱크
 - ③ 금속제 이중구조 탱크 ④ 멤브레인 탱크
29. 성능계수가 3.2인 냉동기가 10ton의 냉동을 하기 위하여 공급하여야 할 동력은 약 몇 kW인가?
- ① 10 ② 12
 - ③ 14 ④ 16
30. 가스용 PE배관을 온도 40℃ 이상의 장소에 설치할 수 있는 가장 적절한 방법은?
- ① 단열성능을 가지는 보호판을 사용한 경우
 - ② 단열성능을 가지는 침상재료를 사용한 경우
 - ③ 로케이팅 와이어를 이용하여 단열조치를 한 경우
 - ④ 파이프슬리브를 이용하여 단열조치를 한 경우
31. 가스온수기에 반드시 부착하지 않아도 되는 안전장치는?
- ① 소화안전장치 ② 과열방지장치
 - ③ 불완전연소방지장치 ④ 전도안전장치
32. 에어졸 용기의 내용적은 몇 L 이하인가?
- ① 1 ② 3
 - ③ 5 ④ 10
33. 금속 재료에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 탄소강은 철과 탄소를 주요성분으로 한다.
 - ② 탄소 함유량이 0.8% 이하의 강을 저탄소강이라 한다.
 - ③ 황동은 구리와 아연의 합금이다.
 - ④ 강의 인장강도는 300℃ 이상이 되면 급격히 저하 된다.
34. 아세틸렌 용기의 다공질물 용적이 30L, 침윤잔용적이 6L일 때 다공도는 몇 %이며 관련법상 합격인지 판단하면?
- ① 20%로서 합격이다. ② 20%로서 불합격이다.
 - ③ 80%로서 합격이다. ④ 80%로서 불합격이다.
35. LPG 저장탱크 2기를 설치하고자 할 경우, 두 저장 탱크의 최대 지름이 각각 2m, 4m일 때 상호 유지하여야 할 최소 이격거리는?
- ① 0.5m ② 1m
 - ③ 1.5m ④ 2m
36. 저압 가스 배관에서 관의 내경이 1/2로 되면 압력손실은 몇 배로 되는가? (단, 다른 모든 조건은 동일한 것으로 본다.)
- ① 4 ② 16
 - ③ 32 ④ 64
37. 전열 온수식 기화기에서 사용되는 열매체는?
- ① 공기 ② 기름
 - ③ 물 ④ 액화가스
38. 저온 수증기 개질 프로세스의 방식이 아닌 것은?
- ① C.R.G식 ② M.R.G식

- ③ Lurgi식 ④ I.C.I식
39. 자동절체식 조정기 설치에 있어서 사용측과 예비측 용기의 밸브 개폐방법에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 사용측 밸브는 열고 예비측 밸브는 닫는다.
 ② 사용측 밸브는 닫고 예비측 밸브는 연다.
 ③ 사용측 예비측 밸브 전부를 닫는다.
 ④ 사용측 예비측 밸브 전부를 연다.
40. 고압가스용 기화장치에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 증기 및 온수가열구조의 것에는 기화장치 내의 물을 쉽게 뺄 수 있는 드레인밸브를 설치한다.
 ② 기화기에 설치된 안전장치는 최고충전압력에서 작동하는 것으로 한다.
 ③ 기화장치에는 액화가스의 유출을 방지하기 위한 액 밀봉장치를 설치한다.
 ④ 임계온도가 -50°C 이하인 액화가스용 고정식 기화장치의 압력이 허용압력을 초과하는 경우 압력을 허용압력 이하로 되돌릴 수 있는 안전장치를 설치한다.

3과목 : 가스안전관리

41. 고압가스안전관리법에서 정하고 있는 특정 고압가스가 아닌 것은?
 ① 천연가스 ② 액화염소
 ③ 게르만 ④ 염화수소
42. 가연성가스를 차량에 고정된 탱크에 의하여 운반할 때 갖추어야 할 소화기의 능력단위 및 비치 개수가 옳게 짝지어진 것은?
 ① ABC용, B-12 이상 - 차량 좌우에 각각 1개 이상
 ② AB용, B-12 이상 - 차량 좌우에 각각 1개 이상
 ③ ABC용, B-12 이상 - 차량에 1개 이상
 ④ AB용, B-12 이상 - 차량에 1개 이상
43. 저장탱크의 내용적이 몇 m^3 이상일 때 가스방출장치를 설치하여야 하는가?
 ① 1m^3 ② 3m^3
 ③ 5m^3 ④ 10m^3
44. 최고사용압력이 고압이고 내용적이 5m^3 인 도시가스 배관의 자기압력기록계를 이용한 기밀시험 시 기밀 유지시간은?
 ① 24분 이상 ② 240분 이상
 ③ 300분 이상 ④ 480분 이상
45. 안전성 평가는 관련 전문가로 구성된 팀으로 안전평가를 실시해야 한다. 다음 중 안전평가 전문가의 구성에 해당 하지 않는 것은?
 ① 공정운전 전문가 ② 안전성평가 전문가
 ③ 설계 전문가 ④ 기술용역 진단전문가
46. 액화석유가스를 충전한 자동차에 고정된 탱크는 지상에 설치된 저장탱크의 외면으로부터 몇 m 이상 떨어져 정차하여야 하는가?
 ① 1 ② 3
 ③ 5 ④ 8

47. 도시가스 제조시설에서 벤트스택의 설치에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 벤트스택 높이는 방출된 가스의 착지농도가 폭발 상한계 값 미만이 되도록 설치한다.
 ② 벤트스택에는 액화가스가 함께 방출되지 않도록 하는 조치를 한다.
 ③ 벤트스택 방출구는 작업원이 통행하는 장소로부터 5m 이상 떨어진 곳에 설치한다.
 ④ 벤트스택에 연결된 배관에는 응축액의 고임을 제거할 수 있는 조치를 한다.
48. 고압가스 저장탱크 물분무장치의 설치에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 물분무장치는 30분 이상 동시에 방사할 수 있는 수원에 접속되어야 한다.
 ② 물분무장치는 매월 1회 이상 작동상태를 점검하여야 한다.
 ③ 물분무장치는 저장탱크 외면으로부터 10m 이상 떨어진 위치에서 조작할 수 있어야 한다.
 ④ 물분무장치는 표면적 1m^2 당 8L/분을 표준으로 한다.
49. 가스의 종류와 용기도색의 구분이 잘못된 것은?
 ① 액화염소 : 황색
 ② 액화암모니아 : 백색
 ③ 에틸렌(의료용) : 자색
 ④ 싸이크로프로판(의료용) : 주황색
50. 가연성가스의 폭발등급 및 이에 대응하는 내압방폭 구조 폭발등급의 분류기준이 되는 것은?
 ① 최대안전틈새 범위 ② 폭발 범위
 ③ 최소점화전류비 범위 ④ 발화온도
51. 소형저장탱크의 설치방법으로 옳은 것은?
 ① 동일한 장소에 설치하는 경우 10기 이하로 한다.
 ② 동일한 장소에 설치하는 경우 충전질량의 합계는 7000kg 미만으로 한다.
 ③ 탱크 지면에서 3cm 이상 높게 설치된 콘크리트 바닥 등에 설치한다.
 ④ 탱크가 손상 받을 우려가 있는 곳에는 가드레일 등의 방호조치를 한다.
52. 액화가스를 차량에 고정된 탱크에 의해 250km의 거리까지 운반하려고 한다. 운반책임자가 동승하여 감독 및 지원을 할 필요가 없는 경우는?
 ① 에틸렌 : 3000kg ② 아산화질소 : 3000kg
 ③ 암모니아 : 1000kg ④ 산소 : 6000kg
53. 가스설비 및 저장설비에서 화재폭발이 발생하였다. 원인이 화기였다면 관련법상 화기를 취급하는 장소 까지 몇 m 이내 이어야 하는가?
 ① 2m ② 5m
 ③ 8m ④ 10m
54. 용기보관 장소에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 산소 충전용기 보관실의 지붕은 콘크리트로 견고히 하여야 한다.
 ② 독성가스 용기보관실에는 가스누출검지 경보장치를 설치

하여야 한다.

- ③ 공기보다 무거운 가연성가스의 용기보관실에는 가스 누출검지경보장치를 설치하여야 한다.
- ④ 용기보관장소는 그 경계를 명시하여야 한다.

55. 도시가스 사업자는 가스공급시설을 효율적으로 안전 관리하기 위하여 도시가스 배관망을 전산화하여야 한다. 전산화 내용에 포함되지 않는 사항은?

- ① 배관의 설치도면 ② 정압기의 시방서
- ③ 배관의 시공자, 시공연월일 ④ 배관의 가스흐름 방향

56. 일반도시가스공급시설의 기화장치에 대한 기준으로 틀린 것은?

- ① 기화장치에는 액화가스가 넘쳐흐르는 것을 방지 하는 장치를 설치한다.
- ② 기화장치는 직화식 가열구조가 아닌 것으로 한다.
- ③ 기화장치로서 온수로 가열하는 구조의 것은 급수 부에 동결방지를 위하여 부동액을 첨가한다.
- ④ 기화장치의 조작용 전원이 정지할 때에도 가스공급을 계속 유지할 수 있도록 자가발전기를 설치한다.

57. 고압가스 일반제조 시설기준에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 초저온저장탱크에는 한형유리관 액면계를 설치할 수 없다.
- ② 고압가스설비에 장치하는 압력계는 상용압력의 1.1배 이상 2배 이하의 최고눈금이 있어야 한다.
- ③ 공기보다 가벼운 가연성가스의 가스설비실에는 1방향 이상의 개구부 또는 자연환기 설비를 설치하여야 한다.
- ④ 저장능력이 1000톤 이상인 가연성가스(액화가스)의 지상 저장탱크의 주위에는 방류독을 설치하여야 한다.

58. 고압가스 특정제조시설에서 작업원에 대한 제독작업에 필요한 보호구의 장착훈련 주기는?

- ① 매 15일마다 1회 이상 ② 매 1개월마다 1회 이상
- ③ 매 3개월마다 1회 이상 ④ 매 6개월마다 1회 이상

59. 고압가스 특정설비 제조자의 수리범위에 해당되지 않는 것은?

- ① 단열재 교체
- ② 특정설비의 부품교체
- ③ 특정설비의 부속품 교체 및 가공
- ④ 아세틸렌 용기내의 다공질물 교체

60. 어떤 온도에서 압력 6.0MPa, 부피 125L의 산소와 8.0 MPa, 부피 200L의 질소가 있다. 두 기체를 부피 500L의 용기에 넣으면 용기 내 혼합기체의 압력은약 몇 MPa이 되는가?

- ① 2.5 ② 3.6
- ③ 4.7 ④ 5.6

4과목 : 가스계측

61. 헴펠식 가스분석에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 산소는 염화구리 용액에 흡수시킨다.
- ② 이산화탄소는 30% KOH 용액에 흡수시킨다.
- ③ 중탄화수소는 무수황산 25%를 포함한 발연황산에 흡수시킨다.
- ④ 수소는 연소시켜 감량으로 정량한다.

62. 접촉식 온도계의 종류와 특징을 연결한 것 중 틀린 것은?

- ① 유리 온도계 - 액체의 온도에 따른 팽창을 이용한 온도계
- ② 바이메탈 온도계 - 바이메탈이 온도에 따라 굽히는 정도가 다른 점을 이용한 온도계
- ③ 열전대 온도계 - 온도 차이에 의한 금속의 열 상승 속도의 차이를 이용한 온도계
- ④ 저항 온도계 - 온도 변화에 따른 금속의 전기저항 변화를 이용한 온도계

63. 증기압식 온도계에 사용되지 않는 것은?

- ① 아닐린 ② 프레온
- ③ 에틸에테르 ④ 알코올

64. 다음 중 포스겐가스의 검지에 사용되는 시험지는?

- ① 해리슨 시험지 ② 리트머스 시험지
- ③ 연당지 ④ 염화제일구리 착염지

65. 열전대와 비교한 백금저항온도계의 장점에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 큰 출력을 얻을 수 있다.
- ② 기준점점의 온도보상이 필요 없다.
- ③ 측정온도의 상한이 열전대보다 높다.
- ④ 경시변화가 적으며 안정적이다.

66. 막식 가스미터 고장의 종류 중 부동(不動)의 의미를 가장 바르게 설명한 것은?

- ① 가스가 크랭크축이 녹슬거나 밸브와 밸브시트가 타르(tar)적착 등으로 통과하지 않는다.
- ② 가스의 누출로 통과하나 정상적으로 미터가 작동 하지 않아 부정확한 양만 측정된다.
- ③ 가스가 미터는 통과하나 계량막의 파손, 밸브의 탈락 등으로 계량기치침이 작동하지 않는 것이다.
- ④ 날개나 조절기에 고장이 생겨 회전장치에 고장이 생긴 것이다.

67. 가스크로마토그래피에서 운반기체(carrier gas)의 불순물을 제거하기 위하여 사용하는 부속품이 아닌 것은?

- ① 수분제거트랩(Moisture Trap)
- ② 산소제거트랩(Oxygen Trap)
- ③ 화학필터(Chemical Filter)
- ④ 오일트랩(Oil Trap)

68. 염소가스를 분석하는 방법은?

- ① 폭발법 ② 수산화나트륨에 의한 흡수법
- ③ 발열황산에 의한 흡수법 ④ 열전도법

69. 오리피스유량계의 유량계산식은 다음과 같다. 유량을 계산하기 위하여 설치한 유량계에서 유체를 흐르게 하면서 측정해야 할 값은? (단, C : 오리피스계수, A₂ : 오리피스 단면적, H : 마노 미터액주계 눈금, Y₁ : 유체의 비중량이다.)

$$Q = C \times A_2 \left(2gH \left[\frac{Y_1 - 1}{Y} \right] \right)^{0.5}$$

- ① C ② A₂

