

- ③ 열은 그 자신만으로 저온도의 물체로부터 고온도의 물체로 이동할 수 없다.
- ① 제2종의 영구기관의 실현성을 인정하는 법칙이다.

16. 허용인장응력 10[kgf/mm²], 두께 10[mm]의 강판을 150[mm] V홈 맞대기 용접이음을 할 때 그 효율이 80[%]라면 용접두께 t는 얼마로 하면 되는가? (단, 용접부 허용응력은 8[kgf/mm²] 이다.)
- ① 10[mm] ② 12[mm]
 - ③ 14[mm] ④ 16[mm]

17. 수소는 고온, 고압 하에서 강제 중의 탄소와 반응하여 수소취화를 일으키는데 이것을 방지하기 위하여 첨가시키는 금속원소로서 부적당한 것은?
- ① 올리브덴 ② 구리
 - ③ 텅스텐 ④ 바나듐

18. 암모니아를 사용하여 질산제조의 원료를 얻는 반응식으로 가장 옳은 것은?
- ① 2NH₃ + CO → (NH₂)₂CO + H₂O
 - ② NH₃ + HNO₃ → NH₄NO₃
 - ③ 2NH₃ + H₂SO₄ → (NH₄)₂SO₄
 - ④ 4NH₃ + 5O₂ → 4NO + 6H₂O

19. 지름 30[mm]의 강봉에 40[kN]의 하중이 안전하게 작용하고 있을 때 이 강봉의 인장강도가 350[MPa] 이면 안전율은 약 얼마인가?
- ① 2.7 ② 4.2
 - ③ 6.2 ④ 8.1

20. 공기액화 분리장치 중 왕복동식 팽창기에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 팽창비가 약 40 정도이다.
 - ② 처리가스에 윤활유가 혼입될 우려가 없다.
 - ③ 흡입압력이 저압부터 고압까지 범위가 넓다.
 - ④ 팽창기의 효율이 약 60~65[%] 정도로서 낮은 편이다.

2과목 : 임의 구분

21. 어떤 산소용기에 산소를 충전하고 온도 35[°C]에서 20[MPa]로 되도록 하려면 0[°C]에서는 약 몇 [MPa]의 압력까지 충전해야 하는가?
- ① 13.5 ② 17.7
 - ③ 22.6 ④ 26.3

22. 액화프로판 20[kg]을 충전할 수 있는 용기의 내용적[L]은? (단, 액화프로판의 정수는 2.35 이다.)
- ① 8.5 ② 20
 - ③ 47 ④ 65

23. 반데르 바알스의 식은 $(P + \frac{n^2a}{V^2})(V - nb) = nRT$ 로 나타낸다. 메탄가스를 150[atm], 40[L], 30[°C]의 고압용기에 충전할 때 들어갈 수 있는 가스의 양은 약 얼마인가? (단, a=2.26[L²atm mol, b=4.30×10⁻²L mol 이다.)
- ① 30[mol] ② 154[mol]

- ③ 304[mol] ④ 504[mol]

24. 액화석유가스 용기충전시설의 저장탱크에서 폭발방지장치의 의무적으로 설치하여야 하는 경우는?
- ① 상업지역에 저장능력 10[톤] 저장탱크를 지상에 설치하는 경우
 - ② 녹지지역에 저장능력 20[톤] 저장탱크를 지상에 설치하는 경우
 - ③ 주거지역에 저장능력 5[톤] 저장탱크를 지상에 설치하는 경우
 - ④ 녹지지역에 저장능력 30[톤] 저장탱크를 지상에 설치하는 경우

25. CO₂ 의 기체상수 값은 약 몇 [N·m/kg·K] 인가?
- ① 132 ② 164
 - ③ 189 ④ 225

26. 이상기체(Ideal gas)의 성질이 아닌 것은?
- ① 아보가드로의 법칙에 따른다.
 - ② 보일-샤를의 법칙을 만족한다.
 - ③ 비열비 $(k = \frac{C_p}{C_v})$ 는 온도에 관계없이 일정하다.
 - ④ 내부에너지는 체적에 무관하며 압력에 의해서만 결정된다.

27. 고압배관용 탄소강 강관의 기호는?
- ① SPPS ② SPPH
 - ③ SPLT ④ SPHT

28. 일반도시가스사업자 정압기의 이상압력 상승 시 다음 안전장치의 작동순서로 적합한 것은?
- ㉠ 이상압력 통보설비
 - ㉡ 주정압기의 긴급차단장치
 - ㉢ 안전밸브
 - ㉣ 예비정압기의 긴급차단장치

- ① ㉠ - ㉣ - ㉡ - ㉢ ② ㉣ - ㉡ - ㉢ - ㉠
- ③ ㉡ - ㉢ - ㉠ - ㉣ ④ ㉢ - ㉠ - ㉣ - ㉡

29. 다음 가스 중 색이나 냄새로 가스의 존재유무를 확인할 수 없는 것은?
- ① 산소 ② 암모니아
 - ③ 염소 ④ 황화수소

30. 가스도매사업의 가스공급시설에서 고압의 가스공급 시설은 안전구획 안에 설치하고 그 안전구역의 면적은 몇 [m²] 이하여야 하는가?
- ① 1만 ② 2만
 - ③ 3만 ④ 5만

31. 흡수식 냉동기에서 냉매와 흡수제로 사용되는 것을 옳게 나타낸 것은?
- ① 암모니아 - 물 ② 물 - 염화메틸
 - ③ 물 - 프레온22 ④ 물 - 메틸클로라이드

32. 도시가스의 품질검사 시 주로 사용되는 방법은?

- ① GC
- ② 연소법
- ③ 중량법
- ④ 흡광광도법

33. 저장능력이 10[톤]인 액화석유가스 저장소 시설에서 선임하여야 할 안전관리자의 기준은?

- ① 안전관리총괄자 1명, 안전관리부총괄자 1명, 안전관리원 1명 이상
 - ② 안전관리총괄자 1명, 안전관리책임자 1명, 안전관리원 1명 이상
 - ③ 안전관리총괄자 1명, 안전관리책임자 1명 이상
 - ④ 안전관리총괄자 1명, 안전관리원 1명 이상
- ㉠ 이상압력 통보설비 ㉡ 주정압기의 긴급차단장치 ㉢ 안전밸브 ㉣ 예비정압기의 긴급차단장치

34. 고압가스 안전관리법에 적용을 받는 가스 종류 및 범위의 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 15[°C]에서 압력이 0[Pa]을 초과하는 아세틸렌가스
- ② 35[°C]에서 압력이 0[Pa]을 초과하는 액화시안화수소
- ③ 상용의 온도에서 압력이 1[MPa] 이상이 되는 압축가스
- ④ 상용의 온도에서 압력이 0.1[MPa] 이상이 되는 액화가스

35. 일반도시가스사업의 가스공급시설의 시설기준에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 가스정제설비는 그 외면으로부터 제1종 보호시설까지 30[m] 이상을 유지해야 한다.
- ② 가스홀더는 그 외면으로부터 사업장의 경계까지의 최고 사용압력이 저압인 경우 5[m] 이상을 유지해야 한다.
- ③ 가스혼합기는 그 외면으로부터 사업장의 경계까지의 최고 사용압력이 고압인 경우 30[m] 이상을 유지해야 한다.
- ④ 압송기는 그 외면으로부터 사업장의 경계까지의 최고 사용압력이 고압인 경우 20[m] 이상을 유지해야 한다.

36. 고압가스 취급 장치로부터 미량의 가스가 대기 중에 누출된 것을 감지하기 위하여 사용되는 시험지와 변색이 옳게 짝지어진 것은?

- ① 암모니아 - KI 전분지 - 적색으로 변화
- ② 일산화탄소 - 염화팔라듐지 - 청색으로 변화
- ③ 아세틸렌 - 염화제1동착염지 - 적색으로 변화
- ④ 염소 - 적색리트머스지 - 청색으로 변화

37. 긴급차단장치는 차량에 고정된 탱크 또는 이에 접속하는 배관 외면의 온도가 몇 [°C]일 때 자동으로 작동하는가?

- ① 70
- ② 92
- ③ 110
- ④ 140

38. 액화석유가스용 압력조정기에 대한 제품검사 항목이 아닌 것은?

- ① 구조검사
- ② 기밀검사
- ③ 외관검사
- ④ 치수검사

39. 지름 d인 중심축이 비틀림 모멘트 T를 받을 때 생기는 최대 전단응력을 1이라 하면 비틀림 모멘트 T 와 동일한 굽힘 모멘트 M을 받을 때 생기는 최대 전단응력은 얼마인가?

- ① 1.2
- ② $\sqrt{2}$

- ③ $\sqrt{3}$
- ④ 2

40. 부식이 특정한 부분에 집중하는 형식으로 부식속도가 크므로 위험성이 높고 장치에 중대한 손상을 미치는 부식의 형태는?

- ① 국부부식
- ② 전면부식
- ③ 선택부식
- ④ 입계부식

3과목 : 임의 구분

41. N₂ 70[mol], O₂ 50[mol]로 구성된 혼합가스가 용기에 7[kgf/cm²]의 압력으로 충전되어 있다. N₂의 분압은 약 얼마인가?

- ① 3[kgf/cm²]
- ② 4[kgf/cm²]
- ③ 5[kgf/cm²]
- ④ 6[kgf/cm²]

42. 아세틸렌(C₂H₂) 가스는 다음 중 무엇으로 주로 제조할 수 있는가?

- ① 탄화칼슘
- ② 탄소
- ③ 카다리솔
- ④ 암모니아

43. 아세틸렌가스 충전용기의 도색과 아세틸렌 가스명의 문자 색상으로 옳은 것은?

- ① 용기 : 녹색, 글자 : 흑색
- ② 용기 : 황색, 글자 : 적색
- ③ 용기 : 회색, 글자 : 황색
- ④ 용기 : 황색, 글자 : 흑색

44. 수소가스가 발생되기 가장 어려운 경우에 해당되는 반응은?

- ① 구리와 황산의 반응
- ② 알루미늄과 염산의 반응
- ③ 아연과 수산화나트륨의 반응
- ④ 알루미늄과 수산화나트륨과 물의 반응

45. 다음 중 암모니아의 용도가 아닌 것은?

- ① 황산암모늄의 제조
- ② 요소비료의 제조
- ③ 냉동제조용 냉매
- ④ 금속의 산화제

46. 가스엔진구동 열펌프(GHP)에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 부분부하 특성이 우수하다.
- ② 외기온도 변동에 영향이 크다.
- ③ 구조가 복잡하고 유지관리가 어렵다.
- ④ 난방 시 GHP의 기동과 동시에 난방이 가능하다.

47. 다음 시설 또는 그 부대시설에서 고압가스 특정제조 허가의 대상이 아닌 것은?

- ① 석유정제업자의 석유정제시설로서 그 저장능력이 100톤 이상인 것
- ② 비료생산업자의 비료제조시설로서 그 저장능력이 100톤 이상인 것
- ③ 석유화학공업자의 석유화학공업시설로서 그 처리능력이 1만 세제곱미터 이상인 것
- ④ 철강공업자의 철강공업시설로서 그 처리능력이 1만 세제곱미터 이상인 것

48. 고압가스 안전관리법의 적용범위에서 제외되는 고압가스가 아닌 것은?

- ① 등화용 아세틸렌가스
- ② 오토클레이브 안의 아세틸렌가스
- ③ 냉동능력이 3[톤] 미만인 냉동설비 안의 고압가스
- ④ 철도차량의 에어컨디셔너 안의 고압가스

49. 고압가스 냉동제조 시설 및 기술기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 냉동제조시설 중 냉매설비에는 자동제어장치를 설치한다.
- ② 가연성가스를 냉매로 사용하는 수액기의 경우에는 환형 유리관 액면계를 사용한다.
- ③ 압축기 최종단에 설치된 안전밸브는 1년에 1회 이상 점검을 실시한다.
- ④ 냉매설비의 안전을 확보하기 위하여 압력계를 설치한다.

50. 내경이 10[cm]인 관에 비중이 0.9, 점도가 1.5[cP]인 액체가 흐르고 있다. 임계속도는 약 몇 [m/s] 인가?(단, 임계 레이놀즈수는 2100 이다.)

- ① 0.025
- ② 0.035
- ③ 0.045
- ④ 0.055

51. 도시가스사업법 시행규칙에서 정한 용어의 정의가 잘못된 것은?

- ① 본관이라 함은 도시가스제조사업소의 부지경계에서 정압기까지 이르는 배관을 말한다.
- ② 중압이란 0.1[MPa] 이상, 1[MPa] 미만의 압력을 말한다.
- ③ 처리능력이란 압축, 액화나 그 밖의 방법으로 1일 처리할 수 있는 도시가스의 양을 말한다.
- ④ 밸브기지란 도시가스의 흐름을 원활하게 하기 위한 시설로서 가스흐름장치, 방산탑, 배관 등이 설치된 기지를 말한다.

52. 다음 [보기]에서 설명하는 금속의 종류는?

- 약 2~6.7[%]의 탄소를 함유한다.
 - 압축력이 요구되는 부품의 재료에 적합하다.
 - 감쇠능(減衰能)이 매우 우수하며 진동에너지를 효율적으로 흡수한다.

- ① 황동
- ② 선철
- ③ 주강
- ④ 주철

53. 도시가스 배관의 굴착으로 인하여 몇 [m] 이상 노출된 배관에 대하여 누출된 가스가 체류하기 쉬운 장소에 가스누출 경보기를 설치하여야 하는가?

- ① 15
- ② 20
- ③ 25
- ④ 30

54. 프로판가스 5[kg]을 완전연소 하는데 필요한 공기량은 약 몇 [Nm³] 인가? (단, 공기 중 산소와 질소의 체적비는 21:79 이다.)

- ① 61
- ② 81
- ③ 110
- ④ 121

55. 작업측정의 목적 중 틀린 것은?

- ① 작업개선
- ② 표준시간 설정
- ③ 과업관리
- ④ 요소작업 분할

56. 일반적으로 품질코스트 가운데 가장 큰 비율을 차지하는 것은?

- ① 평가코스트
- ② 실패코스트
- ③ 예방코스트
- ④ 검사코스트

57. 계량값 관리도에 해당되는 것은?

- ① c 관리도
- ② u 관리도
- ③ R 관리도
- ④ np 관리도

58. 계수 규준형 샘플링 검사의 OC곡선에서 좋은 로트를 합격시키는 확률을 뜻하는 것은? (단, α는 제1종 과오, β는 제2종 과오이다.)

- ① α
- ② β
- ③ 1-α
- ④ 1-β

59. 어떤 작업을 수행하는데 작업소요시간이 빠른 경우 5시간, 보통이면 8시간, 늦으면 12시간 걸린다고 예측 되었다면 3점 견적법에 의한 기대 시간치와 분산을 계산하면 약 얼마 인가?

- ① te=8.0, σ²=1.17
- ② te=8.2, σ²=1.36
- ③ te=8.3, σ²=1.17
- ④ te=8.3, σ²=1.36

60. 정규분포에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 일반적으로 평균치가 중앙값보다 크다.
- ② 평균을 중심으로 좌우 대칭의 분포이다.
- ③ 대체로 표준편차가 클수록 산포가 나쁘다고 본다.
- ④ 평균치가 0이고 표준편차가 1인 정규분포를 표준정규분포라 한다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
④	④	④	③	②	①	③	③	①	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	①	①	①	④	①	②	④	③	②
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	③	③	①	③	④	②	①	①	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	①	③	④	③	③	③	③	②	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	①	④	①	④	②	④	②	②	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	④	②	①	④	②	③	③	②	①