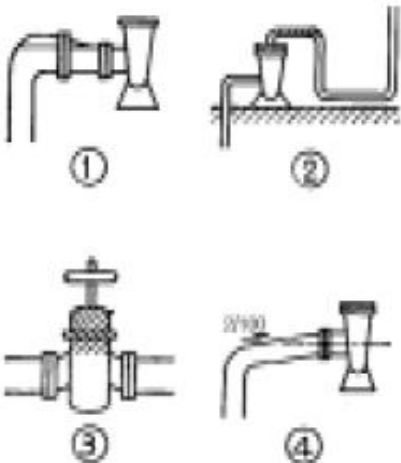


1과목 : 임의 구분

- CH<sub>4</sub> 1Nm<sup>3</sup>을 완전 연소시키는데 필요한 공기량은?  
 ① 44.8Nm<sup>3</sup>                      ② 11.52Nm<sup>3</sup>  
 ③ 9.52Nm<sup>3</sup>                        ④ 22.4Nm<sup>3</sup>
- 다음 중 암모니아의 용도가 아닌 것은?  
 ① 황산암모늄이 제조              ② 요소비료의 제조  
 ③ 냉동기의 냉매                    ④ 금속 산화제
- 냉매의 구비조건으로 옳은 것은?  
 ① 증발잠열이 작을 것  
 ② 가스의 비체적이 적을 것  
 ③ 증발압력이 지나치게 낮을 것  
 ④ 응축압력이 지나치게 높고 액화가 어려울 것
- methane 1g 당 연소열은 약 몇 kcal인가? (단, methane, 탄산가스 및 수증기의 생성열은 각각17.9kcal/mol, 94.1kcal/mol 및 57.8kcal/mol이다.)  
 ① 0.2kcal                            ② 12kcal  
 ③ 120kcal                            ④ 200kcal
- 다음 원심펌프의 배관에 대한 설명 중 가장 적절한 것은?



- ① 흡입관은 펌프구멍보다 굵은 것이 좋으므로 ①번 같이 배관했다.  
 ② 토출관을 ②번 같이 하면 좋다.  
 ③ 흡입관에 부득이 밸브를 부착할 경우 ③번 같이 손잡이가 위로 가도록 한다.  
 ④ 흡입관을 ④번같이 구배를 주어 배관한다.
- 비상공급시설 설치신고서에 첨부하여 시장, 군수, 구청장에게 제출해야 하는 서류가 아닌 것은?  
 ① 안전관리자의 배치현황  
 ② 설치위치 및 주위상황도  
 ③ 비상공급시설의 설치사유서  
 ④ 가스사용 예정시기 및 사용예정량
- 이상기체의 부피를 현재의 1/3로 하고 절대온도(K)를 현재의 2배로 했을 경우 압력은 몇 배로 되겠는가?  
 ① 1/6                                  ② 4  
 ③ 6                                      ④ 8

- 저장능력 100ton 초과 500ton 이하의 액화석유가스 충전시설에는 각각 몇 명의 안전관리자를 선임인원으로 두어야 하는가?  
 ① 안전관리총괄자:1인, 안전관리책임자:1인, 안전관리원:1인 이상  
 ② 안전관리총괄자:1인, 안전관리부총괄자:1인, 안전관리원:1인 이상  
 ③ 안전관리총괄자:1인, 안전관리부총괄자:1인, 안전관리책임자:1인, 안전관리원:2인 이상  
 ④ 안전관리총괄자:1인, 안전관리부총괄자:2인, 안전관리책임자:1인, 안전관리원:3인 이상
- 10kW는 몇 Hp인가?  
 ① 5.13                                ② 13.4  
 ③ 22.5                                ④ 31.6
- 다음 가스 중 색이나 냄새로 가스의 존재유무를 확인할 수 없는 것은?  
 ① 산소                                 ② 암모니아  
 ③ 염소                                ④ 황화수소
- 정압과정에서의 전달 열량은?  
 ① 내부에너지의 변화량과 같다.  
 ② 이루어진 일량과 같다.  
 ③ 엔탈피 변화량과 같다.  
 ④ 체적의 변화량과 같다.
- 비중량이 1.22[kgf/m<sup>3</sup>, 동점성계수가 0.15× 10<sup>-4</sup>[m<sup>2</sup>/s]인 건조 공기의 점성계수[poise]는?  
 ① 1.83× 10<sup>-4</sup>                        ② 1.226× 10<sup>-6</sup>  
 ③ 1.226× 10<sup>-4</sup>                        ④ 1.866× 10<sup>-6</sup>
- 다음 가스 중 재해용 약제로서 가성소다(NaOH)나 탄산소다(Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)의 수용액을 사용하지 않는 것은?  
 ① 염소(Cl<sub>2</sub>)                         ② 이산화황(SO<sub>2</sub>)  
 ③ 황화수소(H<sub>2</sub>S)                    ④ 암모니아(NH<sub>3</sub>)
- 배관 내의 마찰저항에 의한 압력손실에 대한 일반적인 설명으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 유체의 점도가 클수록 커진다.  
 ② 관길이에 반비례한다.  
 ③ 관내경의 5승에 반비례한다.  
 ④ 유속의 2승에 비례한다.
- 원심펌프를 높은 능력으로 운전할 때 임펠러 흡입부의 압력이 낮아지게 되는 현상은?  
 ① 공기바인딩                        ② 에어리프트  
 ③ 케비테이션                        ④ 감압화
- 도시가스의 압력측정 부분으로 가장 부적당한 곳은?  
 ① 압송기의 출구                      ② 가스홀더의 출구  
 ③ 정압기의 출구                      ④ 가스 공급시설의 끝 부분
- 다음 압력계 중 탄성식 압력계에 해당되지 않는 것은?  
 ① 브르돈관 압력계                  ② 벨로우즈 압력계

- ③ 피에조 압력계      ④ 다이아프램 압력계
- 18. 섭씨온도(°C)와 화씨온도(°F)가 같은 값을 나타내는 온도는?  
 ① -20°C              ② -40°C  
 ③ -50°C              ④ -60°C
- 19. 다음 중 이상기체를 가장 잘 나타낸 것은?  
 ① 분자 부피는 있으나 인력이 무시되는 기체  
 ② 인력은 작용하나 부피는 무시되는 기체  
 ③ 인력과 분자 부피가 무시되는 기체  
 ④ 분자 부피와 인력이 작용하는 기체
- 20. 암모니아 1톤을 내용적 50L의 용기에 충전하고자 한다. 필요한 용기는 몇 개인가?(단, 암모니아의 충전정수는 1.86이다.)  
 ① 11                      ② 38  
 ③ 47                      ④ 20

**2과목 : 임의 구분**

21. 다음은 응력-변형을 선도에 대한 설명이다. ( )안에 알맞는 것은?

하중 변형선도에서 세로축은 하중을 시편의 단면적으로 나눈 값을 응력값으로 취하고, 가로축에는 변형량을 본래의 ( ) (으)로 나눈 변형률 값을 취하여 응력과 변형률과의 관계를 그래프로 표시한 것을 응력-변형률 선도 [stress-strain diagram]라 한다.

- ① 시편의 단면적      ② 하중
- ③ 재료의 길이      ④ 응력
- 22. 다음 중 기체상수(universal gas constant) R의 단위는?  
 ① kg·m / kg·K      ② kcal / kg·°C  
 ③ kcal / cm<sup>2</sup>·°C      ④ kg·K / cm<sup>2</sup>
- 23. 지름 20[mm]이하의 동관을 이음할 때 또는 기계의 점검, 보수 기타 관을 떼어 내기 쉽게 하기 위한 동관의 이음 방법은?  
 ① 플레어 이음      ② 플랜지 이음  
 ③ 사이징 이음      ④ 슬리브 이음
- 24. 축에 PS의 동력이 전달되는 경우, 전달마력 H(kgf m/sec), 1분간 회전수를 N(rpm)이라고 할 때 비틀림 모멘트 T(kgf·cm)를 구하는 식은?

①  $T = 716.2 \frac{H}{N}$               ②  $T = 9740 \frac{H}{N}$

③  $T = 71620 \frac{H}{N}$               ④  $T = 974000 \frac{H}{N}$

25. 독성가스라 함은 공기 중에 일정량 존재하는 경우 인체에 유해한 독성을 가진 가스를 말하는데, 허용농도가 얼마이하인 경우인가?

- ① 100만분의 10이하      ② 100만분의 50이하
- ③ 100만분의 100이하      ④ 100만분의 200이하
- 26. 다음 중 반데르발스(Van der Waals)식의 표현이 올바른 것은?  
 ①  $(P - \frac{a}{V^2})(V + b) = RT$   
 ②  $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$   
 ③  $(P - \frac{a}{V})(V^2 + b) = RT$   
 ④  $(P + \frac{a}{V})(V^2 - b) = RT$
- 27. 펌프의 운전 중 소음과 진동의 발생 원인으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 서징 발생 시  
 ② 공기의 불흡입 시  
 ③ 임펠러 국부 마모, 부식 시  
 ④ 베어링의 마모 또는 파손 시
- 28. 내부용적 60L의 고압탱크에 산소가 0°C에서 150기압으로 충전되어 있다. 이 산소의 어떤 양을 소비하고 보니 같은 온도에서 50기압이 되었다. 소비한 산소의 양은 표준상태에서 몇 m<sup>3</sup> 인가?  
 ① 1                      ② 3  
 ③ 6                      ④ 9
- 29. "소형저장탱크" 는 LPG를 저장하기 위하여 지상 또는 지하에 고정 설치된 탱크로서 저장능력이 몇 톤 미만인 탱크를 말하는가?  
 ① 0.5                      ② 1  
 ③ 2                      ④ 3
- 30. Dalton의 법칙에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 모든 기체에 대해 정확히 성립한다.  
 ② 혼합기체의 전압은 각 기체의 분압의 합과 같다.  
 ③ 실제기체의 경우 낮은 압력에서 적용할 수 있다.  
 ④ 한 기체의 분압과 전압의 비는 그 기체의 몰수와 전체 몰수의 비와 같다.
- 31. 산소 bombe에 산소를 충전하고 bombe 내의 온도와 밀도를 측정하니 20°C, 0.1kg/L이었다. 용기내의 압력은 얼마인가?(단, 산소는 이상기체로 가정한다.)  
 ① 0.75기압              ② 75.08기압  
 ③ 0.075기압              ④ 7.5기압
- 32. 가스가 65kcal의 열량을 흡수하여 10000Kg·m의 일을 했다. 이 때 가스의 내부에너지 증가는?  
 ① 32.4kcal              ② 38.7kcal  
 ③ 41.6kcal              ④ 57.2kcal
- 33. 수소(H<sub>2</sub>)와 산소(O<sub>2</sub>)가 동일한 조건에서 대기 중에 누출되었을 때 확산속도는 어떻게 되는가?

- ① 수소가 산소보다 16배 빠르다.
  - ② 수소가 산소보다 4배 빠르다.
  - ③ 수소가 산소보다 16배 늦다.
  - ④ 수소가 산소보다 4배 늦다.
34. 액화석유가스 충전사업의 용기충전 시설기준으로 옳지 않은 것은?
- ① 주거지역 또는 상업지역에 설치하는 저장능력 10톤이상의 저장탱크에는 폭발방지장치를 설치할 것
  - ② 방류독의 내측과 그 외면으로부터 5m 이내에는 그 저장탱크의 부속설비 외의 것을 설치하지 말 것
  - ③ 저장설비실 및 가스설비실에는 산업자원부장관이 정하여 고시하는 바에 따라 가스누출경보기를 설치할 것
  - ④ 저장설비실에 통풍이 잘 되지 않을 경우에는 강제통풍시설을 설치할 것
35. 내압 시험압력 350kg/cm<sup>2</sup>(절대압력)의 오토클레이브(autoclave)에 20℃에서 수소 100kgcm<sup>2</sup>(절대압력)을 충전하였다. 오토클레이브의 온도를 점차 상승시키면 결국 안전밸브(작동압력은 내압시험압력의 8/10로한다)에서 수소가스가 분출할 것이다. 이 때의 온도(℃)는 얼마인가? (단, 수소는 이상기체로 가정한다.)
- ① 547℃                      ② 647℃
  - ③ 720℃                      ④ 820℃
36. 산소압축기에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 제조된 산소를 용기에 충전하는 목적에 쓰인다.
  - ② 윤활제로는 기름 또는 10% 이하의 묽은 글리세린수를 사용한다.
  - ③ 압축기와 충전용기 주관에는 수 분리기(drain separator)를 설치한다.
  - ④ 최근에는 산소압축기에 래비린스피스톤을 사용하는 무급유를 작동한다.
37. 도시가스사업법상 변경허가 대상이 되지 않는 것은?
- ① 가스의 열량 변경
  - ② 대표자의 변경
  - ③ 공급능력의 변경
  - ④ 가스홀더의 종류의 변경
38. 비가역단열변화에서 엔트로피 변화는 어떻게 되는가?
- ① 변화는 가역 및 비가역과 무관하다.
  - ② 변화가 없다.
  - ③ 감소한다.
  - ④ 반드시 증가한다.
39. 아세틸렌을 용기에 충전할 때 충전 중의 압력은 얼마 이하로 해야하는가?
- ① 1.5MPa                      ② 2.5MPa
  - ③ 3.5MPa                      ④ 4.5MPa
40. 다음 중 자유도가 가장 작은 것은?
- ① 승화곡선                      ② 증발곡선
  - ③ 삼중점                      ④ 용융곡선

41. 시안화수소를 저장할 때는 안전관리상 충전용기의 가스누출검사를 한다. 이 때 사용하는 것은?
- ① 질산구리벤지딘              ② KI전분지
  - ③ 가성소다수용액              ④ 소석회
42. 다음 반응식 중 수소가스를 발생 시킬 수 없는 반응식은?
- ①  $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2\uparrow$
  - ②  $Zn + 2NaOH \rightarrow Na_2ZnO_2 + H_2\uparrow$
  - ③  $Cu + H_2SO_4 \rightarrow CuSO_4 + H_2\uparrow$
  - ④  $2Al + 2NaOH + 2H_2O \rightarrow 2NaAlO_2 + 3H_2\uparrow$
43. 도시가스사업법에서 정의하는 보호시설 중 제 2종 보호시설은? (단, 가설건축물은 제외한다.)
- ① 문화재보호법에 의하여 지정문화재로 지정된 건축물
  - ② 사람을 수용하는 건축물로서 사실상 독립된 부분의 연면적이 100m<sup>2</sup>이상 1000m<sup>2</sup>미만인 것
  - ③ 아동,노인,모자,장애인 기타 사회복지사업을 위한 시설로서 수용 능력이 20인 이상인 건축물
  - ④ 극장,교회 및 교회당 그 밖에 유사한 시설로서 수용능력이 300인 이상인 건축물
44. 서로 어긋나서 각을 이루며 만나는 두 축을 유니버설 조인트(혹크 조인트)하였을 경우에 일어나는 현상을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?
- ① 종동축의 각속도는 원동축의 각속도와 일치하지 않는다.
  - ② 중간축을 이용하여 양쪽에 유니버설 조인트를 하면 각속도는 일치하게 된다.
  - ③ 각속도는 서로 불일치 하지만 전달토크에는 아무이상 없다.
  - ④ 두 축이 어긋난 정도가 너무 크면(약 30°이상)사용이 곤란하다.
45. 차량에 고정된 탱크에 의한 운반 기준 중 독성가스(액화암모니아 제외)의 탱크 내용적은 얼마를 초과하지 않아야 하는가?
- ① 10000L                      ② 12000L
  - ③ 15000L                      ④ 18000L
46. 고압가스 특정제조 허가를 얻어야 하는 산업자원부령이 정하는 대규모 시설에 해당하지 않는 것은?
- ① 철강공업자의 철강공업시설 또는 그 부대시설에서 고압가스를 제조하는 것으로 그 처리능력이 10만m<sup>3</sup>이상인 것
  - ② 석유화학공업자 또는 지원사업을 하는 자의 시설에서 고압가스처리 능력이 1000m<sup>3</sup> 이상 또는 그 저장능력이 50ton이상인 것
  - ③ 석유정제업자의 석유정제시설 또는 그 부대시설에서 고압가스를 제조하는 것으로서 그 저장능력이 100ton 이상인 것
  - ④ 비료생산업자의 비료제조시설 또는 그 부대시설에서 고압가스를 제조하는 것으로서 그 처리능력이 10만m<sup>3</sup> 이거나 저장능력이 100ton 이상인 것
47. 공기 중에 누출되었을 때 낮은 곳으로 흘러 고이는 것만으로 짝지어진 것은?
- ① 프로판, 수소, 아세틸렌
  - ② 프로판, 염소, 포스겐

- ③ 아세틸렌, 염소, 암모니아
  - ④ 아세틸렌, 포스겐, 암모니아
48. 완전가스의 엔탈피는?
- ① 온도만의 함수이다.
  - ② 압력만의 함수이다.
  - ③ 온도와 압력의 함수이다.
  - ④ 온도, 압력 및 비체적의 함수이다.
49. 차량에 고정된 탱크로 고압가스를 운반할 때 가스를 송출 또는 이입하는데 사용되는 밸브를 후면에 설치한 탱크에서 탱크 주밸브와 차량의 뒷범퍼와의 수평거리는 몇 cm 이상 떨어져 있어야 하는가?
- ① 20cm                      ② 30cm
  - ③ 40cm                      ④ 50cm
50. LPG 공급 방식 중 공기 혼합가스 공급방식의 목적에 해당되지 않는 것은?
- ① 발열량 조절              ② 누설시의 손실감소
  - ③ 연소효율의 증대        ④ 재기화 현상방지
51. 다음 설명 중 수소의 용도가 아닌 것은?
- ① 암모니아 합성
  - ② 환원성을 이용한 금속의 제련
  - ③ 인조보석, 유리제조용 가스
  - ④ 네온사인의 봉입용 가스
52. 공기 5kg이 온도 20℃, 게이지압력 7kg/cm<sup>2</sup>로 용기에 충전되어 있었으나, 수일 후에는 온도 10℃, 게이지압력 4kg/cm<sup>2</sup>로 되어 있었다. 몇 kg의 공기가 누출되었는가? (단, 이상기체로서 가정한다.)
- ① 1.76kg                    ② 2.76kg
  - ③ 3.24kg                    ④ 4.24kg
53. 1mol의 산소기체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 산소를 이상기체로 가정한다.)
- ① 표준상태에서 22.4L를 차지한다.
  - ② 일정온도에서 1atm 으로부터 10atm으로 가압하면 산소의 엔트로피는 몰당 4.6e.u 만큼 감소한다.
  - ③ 산소의 내부에너지는 온도가 일정한 어떤 변화에서도 변하지 않는다.
  - ④ 일정온도 이하에서 가압하면 액화한다.
54. 가스사용시설(연소기는 제외)의 시설기준 및 기술기준 중 밀시험 압력으로 옳은 것은?
- ① 최고사용압력의 1.1배 또는 1kPa 중 높은 압력 이상
  - ② 최고사용압력의 1.0배 또는 8.4kPa 중 높은 압력 이상
  - ③ 최고사용압력의 1.1배 또는 8.4kPa 중 높은 압력 이상
  - ④ 최고사용압력의 1.5배 또는 10kPa 중 높은 압력 이상
55. 다음 중 계량치 관리도는 어느 것인가?
- ① R 관리도                ② nP 관리도
  - ③ C 관리도                ④ U 관리도
56. 여력을 나타내는 식으로 가장 올바른 것은?
- ① 여력 = 1일 실동시간 × 1개월 실동시간 × 가동대수

②  $여력 = (능력 - 부하)(f) \frac{1}{100}$

③  $여력 = \frac{능력 - 부하}{능력} (f)100$

④  $여력 = \frac{능력 - 부하}{부하} (f)100$

57. 생산보전(PM:Productive Maintenance)의 내용에 속하지 않는 것은?
- ① 사후보전                      ② 안전보전
  - ③ 예방보전                      ④ 개량보전
58. 다음 데이터로부터 통계량을 계산한 것 중 틀린 것은?

[데이터] : 21.5, 23.7, 24.3, 27.2, 29.1

- ① 중앙값(Me) = 24.3                      ② 제곱합(S) = 7.59
  - ③ 시료분산(s<sup>2</sup>) = 8.988                      ④ 범위(R) = 7.6
59. 다음 중에서 작업자에 대한 심리적 영향을 가장 많이 주는 작업측정의 기법은?
- ① PTS법                                      ② 워크 샘플링법
  - ③ WF법                                        ④ 스톱 워치법
60. 다음 중 로트별 검사에 대한 AQL 지표형 샘플링검사 방식은 어느 것인가?
- ① KS A ISO 2859-0                                      ② KS A ISO 2859-1
  - ③ KS A ISO 2859-2                                      ④ KS A ISO 2859-3

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