## 1과목 : 임의 구분

1. 16g의 산소가 100℃, 740mmHg에서 차지하는 용적은? (단, 산소는 이상기체라 가정한다.)
① 0.02L ② 4.2L
❸ 15.7L ④ 379.2L

2. 1kg의 어떤 가스가 압력 0.5 kg/cm$^2$, 체적 1.8m$^3$의 상태에서 압력 9Kg/cm$^2$, 체적 0.2m$^3$의 상태로 변화하였다. 만일 가스의 내부 에너지에 변화가 없다고 할때 엔탈피(enthalpy)의 증가량을 얼마인가?
① 0.2108 kcal/kg ② 0.108 kcal/kg
❸ 21.08 kcal/kg ④ 210.8 kcal/kg

3. 표준기압 1atm은 몇 kgf/cm$^2$인가? (단, Hg의 밀도는 13595.1kg/m$^3$, 중력가속도는 9.80665m/s$^2$)
① 10332 kgf/cm$^2$ ② 101325kgf/cm$^2$
❸ 1.0332kgf/cm$^2$ ④ 1.01325kgf/cm$^2$

4. 가스배관이 부속기기 중 액면계 종류가 아닌 것은?
❶ 브르돈관식 액면계 ② 평형 반사식 액면계
③ 평형 투시식 액면계 ④ 정전 용량식 액면계

5. 건조도 0.82의 습증기 5 kg이 있다. 증기의 양은 몇 kg인가?
① 0.9 kg ② 3.1 kg
❸ 4.1 kg ④ 5 kg

6. LP가스의 성질로서 옳지 않는 것은?
① 물에는 녹지 않으나, 알콜과 에테르에는 용해 한다.
② 쉽게 액화하며, 액체는 물보다 가볍고, 기체는 공기보다 무겁다.
❸ 전기 절연성이 좋지 않고, 누출시 정전기 발생 우려가 작다.
④ 증발잠열이 커서 냉매로도 사용할 수 있다.

7. 일산화탄소의 제법이다. 올바른 것은?
① 수소가스 제조시의 부산물로 제조된다.
❷ 석유 또는 석탄을 가스화하여 얻을 수 있는 수성가스에서 회수한다.
③ 알코올 발효시의 부산물이다.
④ 코오크스 연소시의 연소가스이다.

8. 증기와 가스와의 다른점을 구별하는 조건으로 맞지 않는 것은?
① 분자간의 거리 ❷ 분자의 온도
③ 분자의 무게 ④ 분자의 크기

9. 금속재료의 가스에 의한 침식에 관한 설명 중 옳지 않은 것은?
① 고온고압의 암모니아는 강재에 대해서 질화작용과 수소취성의 두가지 작용을 미친다.
② 일산화탄소는 Fe,Ni 등 철족의 금속과 작용하여 금속카보닐을 생성한다.
❸ 고온고압의 질소는 강재의 내부까지 침입하여 강재를 취화시키므로 고온고압의 질소를 취급 하는 기기에는 강재를 사용할 수 없다.
④ 중유나 연료유속에 포함되는 바나듐산화물이 금속표면에 부착하면 급격한 고온부식을 일으키는 일이 있다.

10. 구리관을 경납(은납)으로 접합하려고 한다. 인장강도를 가장 크게 하려면 몇[㎜]의 간격을 유지해야 하는가?
① 1㎜ ② 0.5㎜
③ 0.1㎜ ❹ 0.03㎜

11. 길이가:5m 단면적:1cm$^2$인 봉을 수직으로하여 상단을 고정하였을때 하중에 의하여생기는 봉의 응력(σ)과 신장(λ)은? (단,단위 체적당 중량:7.85㎏/cm$^3$으로 하며 탄성계수 E:2100000㎏/cm$^2$으로 한다.)
① 응력=42㎏/cm$^2$, 신장=0.935㎝
❷ 응력=3925㎏/cm$^2$, 신장=0.467㎝
③ 응력=3925㎏/cm$^2$, 신장=0.67㎝
④ 응력=4200㎏/cm$^2$, 신장=9.35㎝

12. 관을 용접으로 이음하고 용접부를 검사하는데 다음중 비파괴 검사법에 속하지 않는 것은?
① 외관시찰검사 ② 방사선검사
❸ 인장시험검사 ④ 액체침투검사

13. 다음중 동관의 종류에 해당되지 않는 것은?
① 이음매없는 인성동관
② 이음매없는 인탈산동관
③ 이음매없는 황동관
❹ 이음매없는 무질소동관

14. 다음에 나열된 축(軸)의 키이(Key)이음중 동력전달이 불확실하고 그 전달 회전력(토오크)이 가장 작은 키이이음은?
① 반달키이 ② 묻힘키이
③ 스플라인키이 ❹ 새들키이(안장키이)

15. 다음 설명중 초저온장치의 단열법에 대해서 옳지 않은 것은?
❶ 단열재는 산소 또는 가연성의 것을 취급하는 장치 이외에는 불연성이 아니라도 좋다.
② 단열재는 습기가 없어야 한다.
③ 온도가 낮은 기기일수록 전열에 의한 침입열이 크다.
④ 단열재는 균등하게 충전하여 공동이 없도록 해야 한다.

16. 공기 냉각작용 증발기에 속하는 것은?
❶ 카스케이드(casecade)증발기
② 만액식 쉘 앤드 튜브(shell and tube)암모니아식
③ 브데로(boudelot)식 증발기
④ 탱크용 냉각기

17. 다음 ( )안에 알맞은 용어는 어느 것인가?

> 보데로 냉각기(boudelot cooler)는 물, 우유 등의 냉각용 이며 ( 1 ) 팽창형이다. 구조는 ( 2 ) 응축기와 비슷하며 작용은 반대가 된다.

❶ (1)습식, (2)대기식
② (1)건식, (2)입형쉘앤드튜브식
③ (1)공기식, (2)2중관식

④ (1)$NH_3$식, (2)증발식

18. 냉매 배관의 부속품 중에서 건조기(Dryer)의 설치 위치로서 적당한 곳은?
❶ 수액기와 팽창밸브에 이르는 액배관 도중에 설치
② 압축기와 응축기의 사이
③ 증발기와 팽창밸브 사이
④ 압축기 다음의 유분리기 뒤에 설치

19. 다음중 진공단열법에 해당되지않는 것은?
① 고진공단열법 ② 분말진공단열법
③ 다층진공단열법 ❹ 상압진공단열법

20. 압력을 아무리 높여도 상용의 냉각수로 냉각을 시켜서도 액화되지 않는 가스를 무엇이라 하는가?
① 압축가스 ❷ 불응축가스
③ 액화가스 ④ 용해가스

## 2과목 : 임의 구분

21. 고압가스분출시 정전기가 가장 발생하기 쉬운 경우는?
① 가스의 분자량이 적은 경우
② 가스의 온도가 높은 경우
③ 가스가 충분히 건조되어 있는 경우
❹ 가스속에 액체나 고체의 미립자가 있을 때

22. 독성가스 사용 설비에서 가스 누설에 대비하여 설치해야하는 것은?
① 살수장치 ② 액화방지장치
❸ 흡수장치 ④ 액회수장치

23. 도시가스 사업자는 가스를공급할 경우에 가스요금 기타공급조건은 행정관청의 승인을 얻어야 한다. 그 주무관청은 어디인가?
❶ 산업자원부 ② 광역시장
③ 행정자치부 ④ 재정경제부

24. 집단공급시설의 임시합격을 신청하고저 하는자가 임시합격신청서에 첨부하여야 하는 서류중 필요없는 것은?
① 임시합격 신청의 이유서
② 임시 사용방법 및 기간을 기재한 서류
③ 중간검사 필증 사본
❹ 거주자의 동의서

25. 응력-변형율 선도에 대한 설명으로( )안에 알맞는 것은?

> 하중 변형선도에서 세로축의 하중을 시편의 단면적으로나눈 값을 응력값으로 취하고, 가로축에는 변형량을 본래의 ( )로 나눈 변형율 값을 취하며 응력과 변형율과의 관계를 그래프로 표시한 것을 응력-변형율 선도(stress-strain diagram)라 한다.

① 시편의 단면적 ② 하중
❸ 재료의 길이 ④ 응력

26. 가스 크로마토 그래피(Gas chromato graphy)의 검출기 중에서 탄화수소에서의 감도가 최고인 검출기는 어느 것인가?
① TCD ❷ FID
③ ECD ④ FPD

27. 고압가스 제조설비의 파열을 방지하기 위하여 직접 작용하는 것은?
① 방액제 ❷ 물분무장치 또는 살수장치
③ 후레어스택 ④ 긴급차단장치

28. 가스관은 전선과 얼마이상 떨어져야 하는가?
① 30cm이상 ② 20cm이상
❸ 15cm이상 ④ 10cm이상

29. 고압가스용기의 저장 및 수송온도는 얼마로 규정하고 있는가?
① 20℃이하 ② 30℃이하
❸ 40℃이하 ④ 50℃이하

30. 긴급차단 장치는 긴급차단 밸브의 동력원에 의해 다음과 같이 분류된다. 틀린 것은?
① 유압식 긴급차단 장치 ② 공기식 긴급차단 장치
③ 스프링식 긴급차단 장치 ❹ 전기식 긴급차단 장치

31. 수소고압 용기가 파열사고를 일으켰을때 이 사고의 원인이 아닌 것은?
① 난폭한 용기취급 ② 과잉충전
❸ 압력계 타격 ④ 폭발성 가스 혼입

32. 일산화탄소(CO)가 인체에 영향을 미쳤을 때 바로 자각 증상이 있고 1-3분간에 의식불명이 되어 사망의 위험이 있는 농도는 몇 ppm인가?
① 128 ② 1280
❸ 12800 ④ 128000

33. 특수강에 영향을 주는 원소 중 Cr을 첨가시에 나타내는 성질 중 틀린 것은?
① 취성을 지나치게 증가시키지 않고 인장강도, 항복점을 증가시킬 수 있다.
② 내식성, 내열성, 내마모성을 증가시킨다.
③ 기계적 성질이 향상된다.
❹ 단조, 압연을 용이하게 하고 전성, 침탄효과를 증가 시킨다.

34. 다음 기체중 금속과 결합하여 착이온을 만드는 것은?
① $CH_4$ ② $CO_2$
❸ $NH_3$ ④ $O_2$

35. 다음 물질중에서 암모니아 가스의 건조제로 적당하지 않는 것은?
① KOH ② NaOH
❸ $H_2SO_4$ ④ CaO

36. 다음 가스중 금속에 대한 부식성이 거의 없고 독성이 없으나 최근 오존층 파괴의 주요 물질로 사용규제를 받고 있는 물질은?

① 시안화수소(HCN) ② 산화에틸렌($C_2H_4O$)
❸ 프레온($CH_3CClF_2$) ④ 불화수소(HF)

37. 다음은 LP가스의 연소시의 특성을 나타낸 것이다. 옳지 않은 것은?
① 연소할 때는 많은 공기가 필요하다.
② LP가스는 발열량이 크다.
❸ LP가스는 연소범위가 다른가스에 비하여 비교적 넓다.
④ LP가스는 연소속도가 석탄가스나 일산화탄소에 비하여 비교적 느리다.

38. 아세틸렌가스의 위험도를 폭발상한값과 하한값을 가지고 계산하면? (단, $C_2H_2$의 폭발범위는 2.5~81%임)
① 29.7 ❷ 31.4
③ 18.3 ④ 24.6

39. 상용압력 50㎏/㎠로 사용하는 안지름 85㎝의 용접제원통형 고압설비동판의 두께는 최소한 얼마가 필요한가? (단,재료는 인장강도 80㎏/㎟의 강을 사용하고 용접효율 은 0.75, 부식여유는 2㎜로 한다)
① 13.5㎜ ❷ 16.5㎜
③ 17.5㎜ ④ 19.5㎜

40. 산소봄베에 산소를 충전하고 온도 35℃에서 200㎏/㎠로 되도록 하려면 0℃에서 몇㎏/㎠의 압력까지 충전해야하는가?
❶ 178㎏/㎠ ② 154㎏/㎠
③ 142㎏/㎠ ④ 135㎏/㎠

## 3과목 : 임의 구분

41. 최고충전압력:25㎏/㎠,내경이:50㎝인 용접원통형 용기의 구리판 두께는 최소한 얼마인가? ( 단,재료의 인장강도: 60 ㎏/㎟, 용접효율:75%,부식여유:1㎜ )
① 3.2㎜ ② 4.4㎜
❸ 6.6㎜ ④ 7.8㎜

42. 특정 설비의 용접부에서 실시하는 비파괴 시험과 관계 없는 것은?
① 방사선 투과시험 ② 초음파 탐상시험
❸ 내압시험 ④ 자분 및 침투탐상시험

43. 역화방지장치 내부에 들어가는 물질이 아닌 것은?
① 물 ② 모래
③ 자갈 ❹ 카바이트

44. 질소 14g과 수소 4g을 혼합하여 내용적이 4000cc인 용기에 충전 하였더니 용기내의 온도가 100℃로 상승 하였다고 한다. 용기내의 수소의 부분압은 얼마인가? (단, 이 혼합기체는 이상기체로 간주한다.)
① 19.92 기압 ❷ 15.29 기압
③ 12.59 기압 ④ 4.43 기압

45. 터보압축기의 써징(SURGING)에 관한 설명중 옳지 않은 것은?
① 압축기의 풍량을 횡축에 토출압력을 종축에 취한 풍량 압력곡선에서 우측상부의 부분이 있을 때는 써징현상을 일으키는 일이 있다
② 써징을 일으키면 관로에 심한 유체의 맥동과 진동을 발생한다
❸ 써징은 압축기를 기동하여 정격회전수에 이르기 전까지의 도중에서 일어나는 현상으로서 정격회전수에 도달한 후에는 일어나지 않는다.
④ 써징은 토출배관에 바이패스변을 설치해서 흡입측으로 돌려보내어 방지할 수 있다

46. 일반도시가스 사업자는 가스사용자의 사용시설이 설치기준에 적합한가의 여부를 점검확인 하는 기간 및 횟수에 옳은 것은?
❶ 6월마다 1회이상 ② 2월마다 1회이상
③ 4월마다 1회이상 ④ 8월마다 1회이상

47. 다음중에서 액화가스의 저장허가를 받아야 할 양으로 옳은 것은?
❶ 3.0톤이상의 액화가스 ② 2.8톤까지의 액화가스
③ 1-2.5톤의 액화가스 ④ 1.5-2.5톤의 액화가스

48. 액화석유가스 집단 공급시설에서 배관을 지하에 매설할때 차량이 통행하는 폭 8m 이상의 도로에 매설할 때 몇 m이상의 깊이로 하는가?
① 0.5m ② 1.0m
❸ 1.2m ④ 1.5m

49. 입형 셀 앤 튜브식 응축기의 장점은?
❶ 설치면적이 작고 옥외설치가 가능하다.
② 수량이 비교적 적다.
③ 액 냉매의 과냉각도가 크다.
④ 중량이 가볍다.

50. 시안화수소(HCN)가스를 장기간 저장하지 못하는 이유로 합당한 것은?
① 분해폭발 ❷ 중합폭발
③ 산화폭발 ④ 기타일반폭발

51. 차량에 고정된 탱크로 고압가스를 운반할 때 가스를 송출또는 이입하는데 사용되는 밸브를 후면에 설치한 탱크에는 탱크 주밸브와 차량의 뒷범바와의 수평거리로 몇 mm이상 떨어져 있어야 하는가?
① 200mm ② 300mm
❸ 400mm ④ 500mm

52. 프로판가스 2.2㎏을 완전 연소시키는데 필요한 이론 공기량을 25℃ 750㎜Hg 의 부피로 계산하면?
❶ 29.50$m^3$ ② 26.66$m^3$
③ 34.51$m^3$ ④ 7.25$m^3$

53. 아세틸렌을 사용할 때의 압력은 몇 ㎏/㎠ 인가?
❶ 1 ㎏/㎠이하 ② 1 ㎏/㎠이상
③ 10 ㎏/㎠이상 ④ 25 ㎏/㎠정도

54. 액화가스의 상용 온도와 압력으로 옳은 것은?
❶ 35℃의 온도와 2㎏/㎠ 이상의 압력
② 35℃의 온도와 10㎏/㎠ 이상의 압력
③ 35℃의 온도와 1㎏/㎠ 의 압력
④ 35℃의 온도와 0.1㎏/㎠ 의 압력

55. 도수분포표에서 도수가 최대인 곳의 대표치를 말하는 것은?
① 중위수 ② 비 대칭도
❸ 모우드(mode) ④ 첨도

56. 일정통제를 할 때 1일당 그 작업을 단축하는데 소요되는 비용의 증가를 의미하는 것은?
❶ 비용구배(Cost slope)
② 정상 소요시간(Normal duration)
③ 비용견적(Cost estimation)
④ 총비용(Total cost)

57. 서블릭(therblig)기호는 어떤 분석에 주로 이용되는가?
① 연합작업분석 ② 공정분석
❸ 동작분석 ④ 작업분석

58. 관리도에서 점이 관리한계내에 있고 중심선 한쪽에 연속해서 나타나는 점을 무엇이라 하는가?
① 경향 ② 주기
❸ 런 ④ 산포

59. 모집단의 참값과 측정 데이터의 차를 무엇이라 하는가?
❶ 오차 ② 신뢰성
③ 정밀도 ④ 정확도

60. 준비작업시간이 5분, 정미작업시간이 20분, lot수 5, 주작업에 대한 여유율이 0.2라면 가공시간은?
① 150분 ② 145분
❸ 125분 ④ 105분

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