

1과목 : 임의 구분

- 도시가스사업자가 관계법에서 정하는 규모 이상의 가스 공급 시설의 설치공사를 할 때 신청서에 첨부할 서류가 아닌 것은?  
 ① 공사계획서  
 ② 공사공정표  
 ③ 시공관리자의 자격을 증명할 수 있는 사본  
 ④ 공급조건에 관한 설명서
- 옥탄 ( $C_8H_{18}$ )이 완전연소 하는 경우의 공기-연료비는 약 몇 kg공기/kg 연료인가? (단, 공기의 평균분자량은 28.97로 한다.)  
 ① 15.1                      ② 22.6  
 ③ 59.5                      ④ 70.5
- 물의 전기분해로 수소를 얻고자 할 때에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 황산을 전해액으로 사용하면 수소는 (+)극, 산소는 (-)극에서 발생한다.  
 ② 수산화나트륨을 전해액으로 사용하면 수소는(-)극, 산소는 (+)극에서 발생한다.  
 ③ 물에 염화나트륨 용액을 넣고 교류 전류를 통하면 수소만 발생한다.  
 ④ 전해조를 이용하여 수소와 산소의 혼합 가스로 발생한 것을 분리시킨다.
- 1kg의 공기가 90℃에서 열량 300kcal를 얻어 등온팽창 시킬 때 엔트로피 변화량은 약 몇 cal/kg·k 인가?  
 ① 0.643                      ② 0.723  
 ③ 0.826                      ④ 0.917
- 가스용품제조사업의 기술기준으로 조정 압력이 3.3kpa이하인 조정기 안전장치의 작동 표준압력은 몇 kpa로 되어 있는가?  
 ① 2.8                        ② 3.5  
 ③ 4.6                        ④ 7.0
- 다음 관의 신축량에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 신축량은 관의 열팽창계수, 길이, 온도차에 비례한다.  
 ② 신축량은 관의 열팽창계수, 길이, 온도차에 반비례한다.  
 ③ 신축량은 관의 열팽창계수에 비례하고 온도차, 길이에 반비례한다.  
 ④ 신축량은 관의 길이, 온도차에는 비례하고 열팽창계수에 반비례한다.
- 허가를 받지 않고 LPG 충전사업, LPG 집단 공급사업, 가스용품 제조사업을 영위한 자에 대한 벌칙으로 옳은 것은?  
 ① 1년 이하의 징역, 1000만원이하의 벌금  
 ② 2년 이하의 징역, 2000만원이하의 벌금  
 ③ 1년 이하의 징역, 3000만원이하의 벌금  
 ④ 2년 이하의 징역, 5000만원이하의 벌금
- 다음 [보기]에서 독성이 강한 순서대로 나열된 것은?

① 염소 ② 미황화탄소 ③ 포스겐 ④ 암모니아

- ① > ③ > ④ > ②                      ② ③ > ① > ② > ④

- ③ ③ > ① > ④ > ②                      ④ ① > ③ > ② > ④
- 액화탄산가스 100kg을 용적 50L의 용기에 전시키기 위해서는 몇 개의 용기가 필요한가? (단, 가스충전 계수는 1.47 이다.)  
 ① 1                              ② 3  
 ③ 5                              ④ 7
- PVn=C에서 이상기체의 등온변화의 폴리트로픽지수(n)는? (단, k는 비열비이다.)  
 ① k                              ② ∞  
 ③ 0                              ④ 1
- 비중량이 1.22kgf/m<sup>3</sup>, 동점도 계수가 0.15×10<sup>-4</sup>m<sup>2</sup>/s 인 건조공기의 점성계수는 약 몇 poise 인가?  
 ① 1.83×10<sup>-4</sup>                      ② 1.23×10<sup>-4</sup>  
 ③ 1.23×10<sup>-6</sup>                      ④ 1.83×10<sup>-6</sup>
- 관의 절단, 나사절삭, 거스러미(burr)제거 등의 일을 연속적으로 할 수 있으며, 관을 물린 척(chuck)을 저속 회전시키면서 나사를 가공하는 동력나사절삭기의 종류는?  
 ① 다이헤드식                      ② 호브식  
 ③ 오스터식                      ④ 피스톤식
- 다음 중 에틸렌의 공업적 제법으로 가장 적당한 방법은?  
 ① 나프타의 수첨분해 반응                      ② 나프타의 고리화 반응  
 ③ 나프타의 열분해 반응                      ④ 나프타의 이성화 반응
- 다음 중 고압가스 제조설비의 사용개시 전 점검사항이 아닌 것은?  
 ① 제조설비 등에 있는 내용물의 상황  
 ② 비상전력 등의 준비사항  
 ③ 개방하는 제조설비와 다른 제조설비 등과의 차단사항  
 ④ 제조설비 등 당해 설비의 전반적인 누출 유무
- 다음 중 가장 고압의 측정에 사용되는 압력계는?  
 ① 벨로우즈식                      ② 침중식  
 ③ 다이어프램식                      ④ 브르돈관식
- 내용적 40L의 용기에 20℃에서 게이지압력으로 139기압 까지 충전된 수소가 공기 중에서 연소했다고하면 약 몇 kg의 물이 생성 되겠는가? (단, 이상기체로 간주하고, 표준 상태에서 연소하는 것으로 한다.)  
 ① 2.1                              ② 4.2  
 ③ 116.5                              ④ 233
- 다음 아세틸렌의 성질에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 아세틸렌을 수소첨가반응 시키면 벤젠이 얻어진다.  
 ② 비점과 융점의 차가 적으므로 고체 아세틸렌은 승화한다.  
 ③ 물에는 녹지 않으나 아세톤에는 잘 녹는다.  
 ④ 공기 중에서 연소시키면 3500℃ 이상의 고온을 얻을 수 있다.
- 나사압축기의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 용량의 조정이 용이하다.  
 ② 소음방지 장치가 필요 없다.

- ③ 저속회전이므로 소용량에 적합하다.
- ④ 토출압력의 변화에 의한 용량 변화가 적다.

19. 도시가스의 부취제에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① TBM (tertiary buthyl mercaptan)은 보통 충격의 석탄가스 냄새가 난다.
- ② DMS (dimethyl sulfide)는 공기 중에서 일부 산화되며, 내산화성이 약한 단점이 있다.
- ③ THT (tetra hydro thiophen)는 화학적으로 안정한 물질이므로 산화, 중합 등이 일어나지 않는다.
- ④ DMS (dimethyl sulfide)는 도양투과성이 낮아 흡착되기가 쉽다.

20. 증기압축 냉동기에서 등엔탈피 과정인 곳은?

- ① 팽창밸브                      ② 응축기
- ③ 증발기                        ④ 압축기

**2과목 : 임의 구분**

21. 강의 결정조직을 미세화하고 냉간가공, 단조 등에 의한 내부응력을 제거하며 결정 조직, 기계적·물리적 성질 등을 표준화시키는 열처리는?

- ① 어닐링                        ② 노멀라이징
- ③ 퀴칭                            ④ 템퍼링

22. 액화석유가스 충전사업의 충전사업의 용기 충전 시설기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 주거지역 또는 상업지역에 설치한 저장 능력 10톤 이상의 저장탱크에는 폭발방지 장치를 설치할 것.
- ② 방류독의 내측과 그 외면으로부터 10m 이내에는 그 저장탱크의 부속설비외의 것을 설치하지 말 것.
- ③ 충전장소 및 저장설비에는 불연성의 재료 또는 난연성의 재료를 사용한 무거운 지붕으로 하여 멀리 비산되는 것을 방지할 것.
- ④ 저장 설비실에 통풍이 잘 되지 않을 경우에는 강제통풍 시설을 설치할 것.

23. 비철금속 중 구리관 및 구리합금관의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 초산, 황산 등의 산화성 산에 의해 부식된다.
- ② 알칼리의 수용액과 유기화합물에 내식성이 강하다.
- ③ 산화제를 함유한 암모니아수에 의해 부식된다.
- ④ 연수에 대하여 내식성은 크나 담수에는 부식된다.

24. 다음 중 용기부속품의 기호표시로 틀린 것은?

- ① AG : 아세틸렌가스를 충전하는 용기의 부속품
- ② PG : 압축가스를 충전하는 용기의 부속품
- ③ LT : 초저온용기 및 저온용기의 부속품
- ④ LG : 액화석유가스를 충전하는 용기의 부속품

25. 다음 중 암모니아의 공업적 제조법에 해당하는 것은?

- ① 오스트발트(Ostwald)법
- ② 하버-보시(Haber-Bosch)법
- ③ 피셔 트롭시(Fisher-Tropsh)법
- ④ 프리델 크라프트(Friede-Kraft)법

26. 압력조정기의 제조 기술기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 사용 상태에서 충격에 견디고 빗물이 들어가지 아니하는 구조일 것.
- ② 입구측에 황동선망 또는 스테인리스 강선망을 사용한 스트레이너를 내장 또는 조립할 수 있는 구조일 것
- ③ 용량 10kg/h 이상의 1단 감압식 저압 조정기인 경우에 몸통과 덮개를 몽키 렌치, 드라이버 등 일반공구로 분리할 수 없는 구조일 것
- ④ 자동 절체식 조정기는 가스공급 방향을 알 수 있는 표시기를 구비할 것.

27. 길이 4m, 지름 3.5cm 의 연강봉에 4200kgf의 인장하중이 갑자기 작용하였을 때 충격하중에 의하여 늘어나는 인장길이는 약 몇 mm인가? (단, E = 2.1×10<sup>6</sup>kgf/cm<sup>2</sup> 이다.)

- ① 0.83                            ② 1.66
- ③ 3.32                            ④ 6.65

28. 다음 중 암모니아의 누출식별 방법이 아닌 것은?

- ① 석회수에 통과시키면 유안의 백색 침전이 생긴다.
- ② HCl과 반응하여 백색의 연기를 낸다.
- ③ 리트머스시험지를 새는 곳에 대면 청색이 된다.
- ④ 네슬러 시약을 시료에 떨어뜨리면 암모니아량이 적을때 황색, 많을 때 다갈색이 된다.

29. 다음 [보기]에서 설명하는 신축이음 방법은?

- ▶ 신축량이 크고 신축으로 인한 응력이 생기지 않는다.
- ▶ 직선으로 미음 하므로 설치공간이 비교적 적다.
- ▶ 배관에 곡선부분이 있으면 비틀림이 생긴다.
- ▶ 장기간 사용시 패킹재의 마모가 생길 수 있다.

- ① 슬리브형                      ② 벨로우즈형
- ③ 루프형                        ④ 스위벌형

30. 고압가스 용기제조에 있어서 용기의 재료로서 스테인리스강, 알루미늄 합금, 탄소·인 및 황의 함유량을 옳게 나타낸 것은? (단, 이음매 없는 용기는 제외한다.)

- ① 스테인리스강 : 0.33% 이하, 알루미늄합금 : 0.04% 이하, 탄소·인 및 황 : 0.05% 이하
- ② 스테인리스강 : 0.35% 이하, 알루미늄합금 : 0.4% 이하, 탄소·인 및 황 : 0.02% 이하
- ③ 스테인리스강 : 0.55% 이상, 알루미늄합금 : 0.04% 이상, 탄소·인 및 황 : 0.05% 이상
- ④ 스테인리스강 : 0.33% 이하, 알루미늄합금 : 0.04% 이하, 탄소·인 및 황 : 5% 이하

31. 가연성 가스 검출기에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 안전등형은 황색불꽃의 길이로서 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>의 농도를 알 수 있다.
- ② 간섭계형은 주로 CH<sub>4</sub>의 측정에 사용되나 가연성가스에도 사용이 가능하다.
- ③ 간섭계형은 가스 전도도의 차를 이용하여 농도를 측정하

는 방법이다.

- ④ 열선형은 리액턴스회로의 정전전류에 의하여 가스의 농도를 측정하는 방법이다.

32. 가연성가스의 발화도 범위가 135℃ 초과 200℃이하에 대한 방폭 전기기기의 온도 등급은?

- ① T3                      ② T4
- ③ T5                      ④ T6

33. 다음 시안화수소에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 액체는 무색·투명하며 복숭아 냄새가 난다.
- ② 액체는 끓는 점이 낮아 휘발하기 쉽고, 물에 잘 용해되며 이 수용액은 약산성을 나타낸다.
- ③ 자체의 열로 인하여 오래된 시안화 수소는 중합폭발의 위험성이 있기 때문에 충전한 후 60일이 경과되기 전에 다른 용기에 옮겨 충전하여야 한다.
- ④ 염화제일구리, 염화암모늄의 염산산성 용액 중에서 아세틸렌과 반응하여 메틸아민이 된다.

34. 지하철 주변에 도시가스 배관을 매설하려고 한다. 이 때 다음 중 어느 것이 가장 문제가 되는가?

- ① 대기부식                ② 미주전류부식
- ③ 고온부식               ④ 응력부식균열

35. 10kw는 약 몇 HP 인가?

- ① 5.13                    ② 13.4
- ③ 22.5                    ④ 31.6

36. 다음 [보기] 중 공기 중에서 폭발하는 한계 값이 작은 것에서 큰 순서로 옳게 나열된 것은?

① 아세틸렌 ② 수소 ③ 프로판 ④ 일산화탄소

- ① ① - ② - ③ - ④      ② ① - ② - ④ - ③
- ③ ② - ① - ③ - ④      ④ ③ - ① - ② - ④

37. 가스액화분리장치의 구성기기 중 왕복동식 팽창기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 팽창기의 흡입압력 범위가 좁다.
- ② 팽창비는 크지만 효율은 낮다.
- ③ 가스처리량이 크게 되면 대기통이 된다.
- ④ 기통 내의 윤활에 오일이 사용된다.

38. 아세틸렌을 용기에 충전할 때 충전 중의 압력은 얼마 이하로 하여야 하는가?

- ① 1.5Mpa                ② 2.5Mpa
- ③ 3.5Mpa               ④ 4.5Mpa

39. 다음 중 특정 고압가스로만 짝지어진 것은?

- ① 수소, 산소, 아세틸렌
- ② 액화염소, 액화암모니아, 액화프로판
- ③ 수소, 산소, 시안화수소
- ④ 수소, 에틸렌, 포스겐

40. TNT 1000kg 이 폭발했을 때 그 폭발중심에서 100m 떨어진 위치에서 나타나는 폭풍효과 (피크압력)는같은 TNT 125kg 이 폭발했을 때 폭발 중심에서 몇 m 떨어진 위치에

서 동일하게 나타나는가? (단, 폭풍효과에 관한 3승근 법칙이 적용되는 것으로 한다.)

- ① 30                      ② 50
- ③ 70                      ④ 80

3과목 : 임의 구분

41. 도시가스의 유해성분 측정 시 도시가스 1m<sup>3</sup>당 황화수소는 얼마를 초과해서는 안되는가?

- ① 0.02                    ② 0.2g
- ③ 0.5g                    ④ 1.0g

42. 가스가 65kcal의 열을 흡수하여 10000kg·m의 일을 했다. 이 때 가스의 내부 에너지 증가는 약 몇 kcal 인가?

- ① 32.4                    ② 38.7
- ③ 41.6                    ④ 57.2

43. 다음 중 압력에 대한 Pa(Pascal)의 단위로 옳은 것은?

- ① N/m<sup>2</sup>                    ② N<sub>2</sub>/m
- ③ Nbar/m<sup>3</sup>                ④ N/m

44. 다음 LPG가스의 특성에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 상온에서 기체로 존재하지만 가압시키면 쉽게 액화가 가능하다.
- ② 연소시 다량의 공기가 필요하다.
- ③ 액체상태의 LPG는 물보다 무겁다.
- ④ 연소속도가 낮고 발화온도는 높다.

45. 다음 중 초저온 액화가스 취급 시 생기기 쉬운 사고발생의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 가스에 의한 질식사
- ② 화학적 변화에 따른 사고
- ③ 저온 때문에 생기는 물리적 변화에 의한 사고
- ④ 가스의 증발에 따른 압력의 이상 상승에 의한 사고

46. 다음 정압기의 유량특성에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 유량특성이라 함은 메인밸브의 열림과 유량과의 관계를 말한다.
- ② 직선형은 메인밸브 개구부의 모양이 장방형의 슬릿 slit)으로 되어 있을 경우에 생긴다.
- ③ 2차형은 개구부의 모양이 접시형의 메인 밸브로 되어 있을 경우에 생긴다.
- ④ 평방근형은 신속하게 열(開) 필요가 있을 경우에 사용하며, 따라서 다른 것에 비하여 안전성이 좋지 않다.

47. 도시가스사업법에서 정의하는 보호시설 중 제2종 보호시설은?

- 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 사회 복지사업을 위한 시설로서 수용능력이 20인 이상인 건축물
- ④ 극장·교회 및 교회당 그 밖에 유사한 시설로서 수용능력이 300인 이상인 건축물

48. 다음 독성가스와 제독제가 옳지 않게 짝지어진 것은?

- ① 염소 - 가성소다 및 탄산소다 수용액
  - ② 암모니아 - 염산 및 질산 수용액
  - ③ 시안화수소 - 가성소다 수용액
  - ④ 아황산가스 - 가성소다 수용액
49. 고압가스 일반제조시설의 저장탱크에 설치하는 긴급차단장치의 설치기준으로 옳은 것은?
- ① 특수반응설비 또는 고압가스설비에 설치할 경우 상용압력의 1.1배 이상의 압력에 견디어야 한다.
  - ② 액상의 가연성가스 또는 독성가스를 이입하기 위해 설치된 배관에는 역류 방지 밸브로 대신 할 수 있다.
  - ③ 긴급차단장치에 속하는 밸브 외 1개의 밸브를 배관에 설치하고 항상 개방시켜 둔다.
  - ④ 가연성가스 저장탱크의 외면으로부터 10cm이상 떨어진 위치에 설치해야 한다.
50. 이상기체의 상태변화에서 내부에너지 변화가 없는 것은?
- ① 등압변화                      ② 등적변화
  - ③ 등온변화                      ④ 단열변화
51. 다음 중 공기를 분리하여 얻을 수 없는 가스는?
- ① 산소                              ② 질소
  - ③ 암모니아                      ④ 아르곤
52. 용기의 검사기준에서 내압시험압력이 2.5MPa 인 용기에 압축가스를 충전할 때 그 최고충전압력은? (단, 아세틸렌가스 외의 압축가스이다.)
- ① 1.5MPa                      ② 2.0MPa
  - ③ 3.13MPa                      ④ 4.17 MPa
53.  $3 \times 10^4 \text{N} \cdot \text{mm}$ 의 비틀림 모멘트와  $2 \times 10^4 \text{N} \cdot \text{mm}$ 의 굽힘 모멘트를 동시에 받는 축의 상당 굽힘모멘트는 약 몇  $\text{N} \cdot \text{mm}$ 인가?
- ① 25000                      ② 28028
  - ③ 50000                      ④ 56056
54. 다음 중 가장 낮은 온도에서 사용이 가능한 보냉재는?
- ① 폴리우레탄                      ② 탄산마그네슘
  - ③ 펠트                              ④ 폴리스틸렌
55. 로트로부터 시료를 샘플링해서 조사하고, 그 결과를 로트의 판정기준과 대조하여 그 로트의 합격, 불합격을 판정하는 검사를 무엇이라 하는가?
- ① 샘플링검사                      ② 전수검사
  - ③ 공정검사                      ④ 품질검사
56. 일반적으로 품질코스트 가운데 가장 큰 비율을 차지하는 코스트는?
- ① 평가코스트                      ② 실패코스트
  - ③ 예방코스트                      ④ 검사코스트
57. 일정 통제를 할 때 1일당 그 작업을 단축하는데 소요되는 비용의 증가를 의미하는 것은?
- ① 비용구배(Cost slope)
  - ② 정상소요시간(Normal duration time)
  - ③ 비용견적(Cost estimation)
  - ④ 총비용(Total cost)

58. 다음 중 데이터를 그 내용이나 원인 등 분류 항목 별로 나누어 크기의 순서대로 나열하여 나타낸 그림을 무엇이라 하는가?
- ① 히스토그램(histogram)
  - ② 파레토도(pareto diagram)
  - ③ 특성요인도(causes and effects diagram)
  - ④ 체크시트(check sheet)
59. 관리도에서  $k=20$  인군의 총부적합(결점)수 합계는 58 이었다. 이 관리도의 UCL, LCL을 구하면 약 얼마인가?
- ① UCL = 6.92, LCL = 0
  - ② UCL = 4.90, LCL = 고려하지 않음
  - ③ UCL = 6.92, LCL = 고려하지 않음
  - ④ UCL = 8.01, LCL = 고려하지 않음
60. 모든 작업을 기본동작으로 분해하고, 각 기본동작에 대하여 성질과 조건에 따라 미리 정해 놓은 시간치를 적용하여 정미 시간을 산정하는 방법은?
- ① PTS법                              ② WS법
  - ③ 스톱워치법                      ④ 실적자료법

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