

1과목 : 임의구분

- 오물 정화조의 구비 조건에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 정화조 순서는 부패조, 예비 여과조, 산화조, 소독조의 구조로 한다.
  - 부패조는 침전, 분리에 적합한 구조로 한다.
  - 정화조의 바닥, 벽 등은 내수 재료로 시공하여 누수가 없도록 한다.
  - 산화조에는 배기관과 송기구를 설치하지 않고, 살포 여과식으로 한다.
- 중앙식 급탕설비 중 간접 가열식과 비교한 직접 가열식 급탕설비의 특징이 아닌 것은?
  - 열효율 측면에서 경제적이다.
  - 건물 높이에 해당하는 수압이 보일러에 생긴다.
  - 보일러 내부에 물때가 생기지 않아 수명이 길다.
  - 고층 건물보다는 주로 소규모 건물에 적합하다.
- 플랜트 설비에서 사용하는 연속식 혼합기가 아닌 것은?
  - 정지 혼합기
  - 퍼그 밀(Pug mill)
  - 코 니더(Ko-Kneader)
  - 니더 믹서(Kneader-mixer)
- 다음 중 장갑을 착용하고 작업하면 안 되는 작업은?
  - 경납땜 작업
  - 아크용접 작업
  - 드릴 작업
  - 가스절단 작업
- 고온고압에 사용되는 화학배관의 부식 종류에 속하지 않는 것은?
  - 수소에 의한 탈탄
  - 암모니아에 의한 질화
  - 일산화 탄소에 의한 금속의 카보닐화
  - 질소에 의한 부식
- 자동제어의 유압장치에 사용되는 펌프가 아닌 것은?
  - 기어펌프
  - 플랜지펌프
  - 메인펌프
  - 볼류트펌프
- 장치의 운전을 정지시키지 않고 유체가 흐르는 상태에서 수리하는 방법으로, 흐르고 있는 유체를 막을 수 없을 때 사용하는 응급조치 방법으로 적절한 것은?
  - 플러깅(plugging)법
  - 스토핑박스(stopping box)법
  - 박스설치(box-in)법
  - 인젝션(injection)법
- 산업재해의 경중 정도를 알기 위해 사용되는 강도율의 계산식으로 옳은 것은?

$$\textcircled{1} \frac{\text{근로손실일수}}{\text{연근로시간수}} \times 1000$$

$$\textcircled{2} \frac{\text{재해건수}}{\text{연근로시간수}} \times 1000$$

$$\textcircled{3} \frac{\text{재해건수}}{\text{제적근로자수}} \times 1000$$

$$\frac{\text{근로손실일수}}{\text{제적근로자수}} \times 1000$$

- 배관시공 시 안전에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 시공 공구들의 정리정돈을 철저히 한다.
  - 작업 중 타인과의 잡담 및 장난을 금지한다.
  - 용접 헬멧은 차광 유리의 차광도 번호가 높은 것일수록 좋다.
  - 물건을 고정시킬 때 중심이 한쪽으로 쏠리지 않도록 주의한다.
- 자동제어 장치에서 기준입력과 검출부 출력을 합하여 제어계가 소요의 작용을 하는 데 필요한 신호를 만들어 보내는 부분으로 맞는 것은?
  - 비교부
  - 설정부
  - 조절부
  - 조작부
- 배관 검사의 종류로 가장 거리가 먼 것은?
  - 외관 검사
  - 초음파 검사
  - 굽힘 검사
  - 방사선투과 검사
- 증기 압축식 냉동법에서 압축기의 종류에 따라 분류한 것으로 해당되지 않는 것은?
  - 왕복식
  - 원심식
  - 회전식
  - 교축식
- 배관 설치 작업 시의 주의 사항으로 틀린 것은?
  - 플랜지의 볼트 구멍은 도면에 따로 지정하는 것 이외에는 중심선 배분으로 한다.
  - 밸브부착은 흐름방향, 핸들 위치를 배관도에서 확인한 다음 부착한다.
  - 볼트는 고온부에 사용할 경우는 반드시 소손 방지제를 도포한다.
  - 고온배관에 사용하는 볼트 길이는 완전 침 작업을 한 후 나사산이 밖으로 나와서는 안 된다.
- 자동제어에서 인디셜(indicial) 응답이라고도 하는 것은?
  - 스텝 응답
  - 수파수 응답
  - 자기평형성
  - 정형파 응답
- 동력 나사 절삭기 사용 시 안전수칙에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - 관을 척에 확실히 고정시킨다.
  - 절삭된 나사부는 나사산이 잘 성형되었는지 맨손으로 만지면서 확인해 본다.
  - 나사 절삭 시에는 주유구에 계속 절삭유가 공급되도록 한다.
  - 나사 절삭기의 정비, 수리 등은 절삭기를 정지시킨 다음 행한다.
- 관로의 마찰 손실수두에 대해 관속의 유속 및 관의 직경과의 관계로 옳은 것은?
  - 손실수두는 속도와 무관하다.
  - 손실수두는 관의 직경에 비례한다.
  - 손실수두는 속도의 제곱에 비례한다.

- ④ 손실수두는 속도와 미끄럼계수에 상관관계가 있다.
- 17. 배관의 지지는 자중이나 진동 또는 열팽창으로 인한 신축 등을 고려하여 적절한 방법으로 지지하도록 되어 있는데 관경에 따른 최대 지지간격으로 틀린 것은?
  - ① 15~20A : 1.8m      ② 25~32A : 2.0m
  - ③ 40~80A : 4.0m      ④ 175A 이상 : 5.0m
- 18. 기송배관의 일반적인 3가지 형식이 아닌 것은?
  - ① 진공식 배관            ② 압송식 배관
  - ③ 수송식 배관            ④ 진공 압송식 배관
- 19. 집진장치 덕트 시공에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 냉난방용보다 더 두꺼운 관을 사용한다.
  - ② 곡선부는 직선부보다 두꺼운 판을 사용한다.
  - ③ 먼지 등이 통과하면서 마찰이 심한 부분에는 강관을 대체 사용한다.
  - ④ 지관을 주덕트에 연결할 때에는 지그 재그형으로 삽입하지 않는다.
- 20. 관의 부식현상에 대한 방식 방법으로 틀린 것은?
  - ① 금속 피복법            ② 비금속 피복법
  - ③ 가성 취화에 의한 방식법      ④ 직접지물과의 절연법

**2과목 : 임의구분**

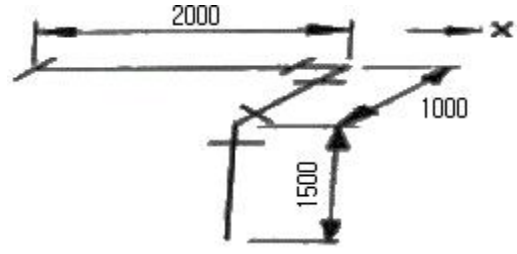
- 21. 폴리에틸렌관의 종류가 아닌 것은?
  - ① 수도용 폴리에틸렌관            ② 내열용 폴리에틸렌관
  - ③ 일반용 폴리에틸렌관            ④ 폴리에틸렌 전선관
- 22. 배관 지지물인 헤스트레인트(restraint)의 종류가 아닌 것은?
  - ① 앵커                    ② 스톱
  - ③ 가이드                ④ 브레이크
- 23. 폴리에틸렌관(Polyethylene pipe)의 장점으로 틀린 것은?
  - ① 염화비닐관보다 가볍다.
  - ② 염화비닐관보다 화학적, 전기적 성질이 우수하다.
  - ③ 내한성이 좋아 한랭지 배관에 알맞다.
  - ④ 염화비닐관에 비해 인장강도가 크다.
- 24. 압력계에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
  - ① 고압라인의 압력계에는 사이폰관을 부착하여 설치한다.
  - ② 유체의 맥동이 있을 경우는 맥동댐퍼를 설치한다.
  - ③ 부식성 유체에 대해서는 격막 실(seal) 또는 실 포트(seal port)를 설치하여 압력계에 유체가 들어가지 않도록 한다.
  - ④ 현장지시 압력계의 설치 위치는 일반적으로 0.5m의 높이가 적당하다.
- 25. 나사용 패키징으로 가장 거리가 먼 것은?
  - ① 페인트                ② 일산화연
  - ③ 액상 합성 수지        ④ 네오프렌
- 26. 작동방법에 따른 감압밸브(pressure reducing valve)의 종류가 아닌 것은?

- ① 파일럿식                ② 피스톤식
- ③ 다이어프램식        ④ 벨로즈식
- 27. 스테인리스 강관의 이음쇠 중 동합금제 링을 캡 너트로 고정시켜 결합하는 이음쇠는?
  - ① MR 조인트 이음쇠      ② 몰코 조인트 이음쇠
  - ③ 랩 조인트 이음쇠      ④ 팩레스 조인트 이음쇠
- 28. 배관의 열 변형에 대응하기 위하여 사용하는 신축이음쇠 중 고압에 잘 견디며 설치공간을 많이 차지하여 옥외배관에 많이 쓰이는 것은?
  - ① 벨로즈형 신축이음쇠            ② 슬리브형 신축이음쇠
  - ③ 스위블형 신축이음쇠            ④ 루프형 신축이음쇠
- 29. 덕타일 주철관에 관한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 구상흑연 주철관이라고도 한다.
  - ② 변형에 대한 가요성과 가공성은 없다.
  - ③ 보통 회주철관보다 관의 수명이 길다.
  - ④ 강관과 같이 높은 강도와 인성이 있다.
- 30. 관 속에 흐르는 유체의 화학적 성질에 따른 관 재료 선택 시의 고려사항으로 가장 거리가 먼 것은?
  - ① 수송 유체에 대한 관의 내식성
  - ② 지중 매설 배관일 때 외압으로 인한 강도
  - ③ 유체의 온도 변화에 따른 관과의 화학 반응
  - ④ 유체의 농도 변화에 따른 관과의 화학반응
- 31. 체적식 유량계의 종류에 속하지 않는 것은?
  - ① 로터리식                ② 오리피스식
  - ③ 피스톤식                ④ 오벌식
- 32. 엘보는 유체의 흐름방향을 바꿀 때 사용되는 이음쇠인데, 25mm(1") 강관에 사용하는 용접이음용 쇼트 엘보의 곡률반경은 몇 mm인가?
  - ① 25                        ② 32
  - ③ 38                        ④ 45
- 33. 배관의 용도에 따른 패키징재료의 연결로 틀린 것은?
  - ① 급수관-테프론            ② 배수관-네오프렌
  - ③ 급탕관-실리콘            ④ 증기관-천연고무
- 34. 강관제 루프형 신축이음에서 관의 외경이 34mm일 때 팽창을 흡수할 곡관의 길이는? (단, 흡수해야 할 관의 늘어난 길이는 65mm이다.)
  - ① 348cm                ② 416cm
  - ③ 510cm                ④ 552cm
- 35. 주철관 이음 시 스테인리스 커플링과 고무링만으로 쉽게 이음할 수 있는 접합 방법은?
  - ① 노허브 이음            ② 빅토릭 이음
  - ③ 타이톤 이음            ④ 플랜지 이음
- 36. 다음 중 불활성 가스 금속 아크 용접은?
  - ① TIG용접                ② CO<sub>2</sub>용접
  - ③ MIG용접                ④ 플라즈마용접

37. 동관의 플레어 접합(flare joint)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 관 지름 20mm 이하의 동관을 이음할 때 주로 사용한다.  
 ② 동관을 필요한 길이로 절단할 때 관축에 대하여 약간 경사지게 한다.  
 ③ 진동 등으로 인한 풀림을 방지하기 위하여 너플너트로 체결한다.  
 ④ 플레어 이음용 공구에는 플레어링 툴 세트가 있다.
38. 스테인리스 강관 MR 조인트에 관한 설명으로 옳은 것은?  
 ① 프레스 가공 등이 필요하고, 관의 강도를 100% 활용할 수 있다.  
 ② 스패너 이외의 특수한 접속 공구가 필요하다.  
 ③ 청동제 이음쇠를 사용하여도 다른 강관과는 자연 전위차가 있어 부식의 문제가 있다.  
 ④ 화기를 사용하지 않기 때문에 기존 건물 등의 배관 공사에 적합하다.
39. 배관 내의 가스압력 196kPa일 때 체적이 0.01m<sup>3</sup>, 온도가 27℃이었다. 이 가스가 동일압력에서 체적이 0.015m<sup>3</sup>로 변하였다면 이 때 온도는 몇 ℃가 되는가?  
 ① 27℃                      ② 127℃  
 ③ 177℃                      ④ 450℃

3과목 : 임의구분

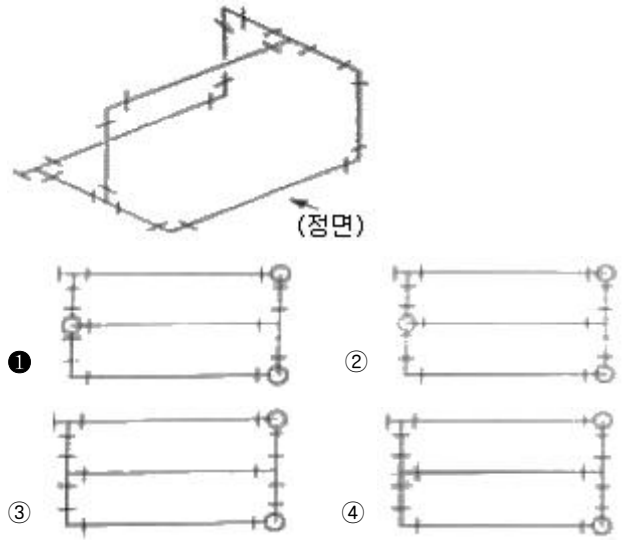
40. 액체가 습증기 상태를 거치지 않고 건증기로 변할 때의 압력을 무엇이라 하는가?  
 ① 증발압력                      ② 포화압력  
 ③ 기화압력                      ④ 임계압력
41. 다음 중 공조 설비와 관련된 습공기 이론에서 건구온도, 습구온도, 노점온도가 동일한 경우는?  
 ① 절대 습도 100%              ② 상대 습도 100%  
 ③ 절대 습도 50%              ④ 상대 습도 50%
42. 다음 중 용접 작업 전에 이루어지는 변형 방지법은?  
 ① 노내 풀림법                      ② 직선 수축법  
 ③ 점가열 수축법                      ④ 역 변형법
43. 펌프의 배관에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 토출쪽은 압력계를 설치한다.  
 ② 흡입쪽은 진공계나 연성계를 설치한다.  
 ③ 흡입쪽 수평관은 펌프 쪽으로 올림 구배한다.  
 ④ 스트레이너는 펌프 토출쪽 끝에 수평으로 설치한다.
44. CO<sub>2</sub> 아크 용접법 중에서 비용극식 용접에 해당하는 것은?  
 ① 순 CO<sub>2</sub>법                      ② 탄소 아크법  
 ③ 혼합 가스법                      ④ 아코스 아크법
45. 그림과 같이 20A 강관이 설치된 증기관에서의 2000mm 방향(X 방향)의 신축량은? (단, 설치 시 온도는 10℃이고, 증기가 흐를 때의 온도는 130℃이며, 강관의 선팽창계수는 1.2×10<sup>-5</sup>m/m·℃이다.)



- ① 2.64mm                      ② 2.88mm  
 ③ 5.28mm                      ④ 5.76mm

46. 표준 대기압을 나타내는 값으로 틀린 것은?  
 ① 760 mmHg                      ② 10.33 mAq  
 ③ 101.325 kPa                      ④ 14.7 bar
47. 치수기입을 위한 치수선을 그릴 때 유의사항으로 틀린 것은?  
 ① 치수선은 원칙적으로 치수보조선을 사용하여 긋는다.  
 ② 치수선은 원칙적으로 지시하는 부품의 길이 또는 각도를 측정하는 방향으로 평행하게 긋는다.  
 ③ 치수선에는 가는 일정색선을 사용한다.  
 ④ 중심선, 외형선, 기준선 및 이들의 연장선을 치수선으로 사용해서는 안 된다.
48. 입체 배관도로 배관의 일부분만을 작도하는 도면으로 부분 제작을 목적으로 하는 도면의 명칭은?  
 ① 평면 배관도                      ② 입면 배관도  
 ③ 부분 배관도                      ④ 입체 배관도
49. 설비 배관도에서 아래와 같은 라인 인덱스 표기 중 PP가 나타내는 것은?  
 3 - 3B - P15 - 39 - PP  
 ① 보온                      ② 보냉  
 ③ 보온·보냉                      ④ 화상방지

50. 아래와 같은 입체도의 평면도로 가장 적합한 것은?



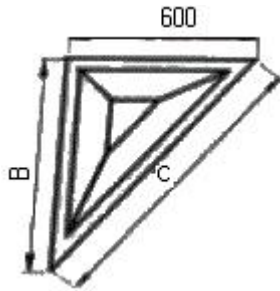
51. 호칭지름 13mm인 일반 배관용 스테인리스강관(재질 304) 프레스식 관이음쇠로 90°엘보를 의미하는 것은?  
 ① KS B 1547 13-90E-304

- ② KS B 1547 DN13-90E-304
- ③ KS B 1547 304-90E 13
- ④ KS B 1547 90E 13-304

52. 가는 파선을 적용할 수 있는 경우로 틀린 것은?

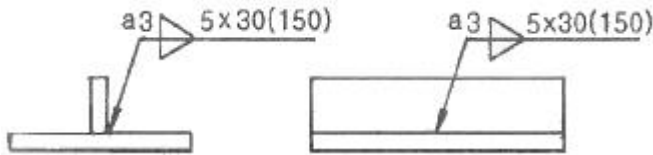
- ① 바닥
- ② 벽
- ③ 뚫린 구멍
- ④ 도금계약의 경계

53. 그림과 같이 90°, 60°, 30°로 이루어진 직각 삼각형 모양의 앵글 브래킷의 C부의 길이는?



- ① 1000mm
- ② 1040mm
- ③ 1200mm
- ④ 1800mm

54. 다음 용접기호를 바르게 표현한 것은?



- ① 용접길이 30mm, 용접부 개수 3
- ② 용접길이 30mm, 용접부 개수 5
- ③ 용접길이 150mm, 용접부 개수 3
- ④ 용접길이 150mm, 용접부 개수 5

55. 설비배치 및 개선의 목적을 설명한 내용으로 가장 관계가 먼 것은?

- ① 재공률의 증가
- ② 설비투자 최소화
- ③ 이동거리의 감소
- ④ 작업자 부하 평준화

56. 부적합품률이 20%인 공장에서 생산되는 제품을 매시간 10개씩 샘플링 검사하여 공정을 관리하려고 한다. 이 때 측정되는 시료의 부적합품 수에 대한 기댓값과 분산은 약 얼마인가?

- ① 기댓값 : 1.6. 분산 : 1.3
- ② 기댓값 : 1.6. 분산 : 1.6
- ③ 기댓값 : 2.0. 분산 : 1.3
- ④ 기댓값 : 2.0. 분산 : 1.6

57. 검사의 종류 중 검사공정에 의한 분류에 해당되지 않는 것은?

- ① 수입검사
- ② 출하검사
- ③ 출장검사
- ④ 공정검사

58. 3σ법의  $\bar{X}$  관리도에서 공정이 관리상태에 있는데도 불구하고 관리상태가 아니라고 판정하는 제1종 과오는 약 몇 %인가?

- ① 0.27
- ② 0.54
- ③ 1.0
- ④ 1.2

59. 설비보전조직 중 지역보전(area maintenance)의 장·단점에 해당하지 않는 것은?

- ① 현장 왕복 시간이 증가한다.
- ② 조업요원과 지역보전요원과의 관계가 밀접해진다.
- ③ 보전요원이 현장에 있으므로 생산 본위가 되며 생산의욕을 가진다.
- ④ 같은 사람이 같은 설비를 담당하므로 설비를 잘 알며 충분한 서비스를 할 수 있다.

60. 워크 샘플링에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 워크 샘플링은 일명 스냅리딩(Snap Reading)이라 불린다.
- ② 워크 샘플링은 스톱워치를 사용하여 관측대상을 순간적으로 관측하는 것이다.
- ③ 워크 샘플링은 영국의 통계학자 L.H.C. Tippett가 가동률 조사를 위해 창안한 것이다.
- ④ 워크 샘플링은 사람의 상태나 기계의 가동상태 및 작업의 종류 등을 순간적으로 관측하는 것이다.

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