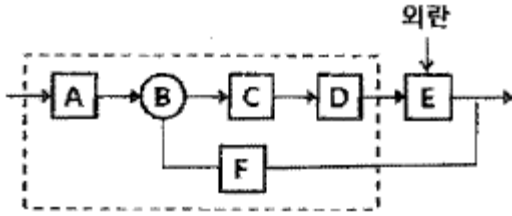


1과목 : 임의구분

1. 배수관 및 통기관을 배관 완료 후 또는 일부 종료 후 각기구 접속구 등을 밀폐하고, 배관 최상부에서 배관 내에 물을 가득 채운 상태에서 누수의 유무를 시험하는 것은?
 - ① 만수시험 ② 통수시험
 - ③ 연기시험 ④ 수압시험
2. 집진장치 덕트 시공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 냉난방용보다 두꺼운 판을 사용한다.
 - ② 곡선부는 직선부보다 두꺼운 판을 사용한다.
 - ③ 먼지 등이 통과하면서 마찰이 심한 부분에는 강관을 사용한다.
 - ④ 메인 덕트에서 분기할 때는 최저 45도 이상 경사지게 대칭으로 분기한다.
3. 가스배관 시공에 있어서 가스계량기에서 중간밸브 사이에 이르는 배관은 무엇인가?
 - ① 본관 ② 옥내내관
 - ③ 공급관 ④ 옥외내관
4. 압축기로 공기를 밀어 넣고 송급기(feeder)에서 운반물을 흡입해서 공기와 함께 수송한 다음 수송관 끝에서 공기와 분리하여 외부에 취출하는 기송배관 형식은?
 - ① 진공식 ② 진공압송식
 - ③ 압송식 ④ 압송진공식
5. 배수 통기배관의 시공상 주의사항으로 옳은 것은?
 - ① 배수 트랩은 반드시 2중으로 한다.
 - ② 냉장고의 배수는 간접배수로 한다.
 - ③ 배수 입관의 최하단에는 트랩을 설치한다.
 - ④ 통기관은 기구의 오버플로우선 이하에서 통기 입관에 연결한다.
6. 장치의 운전을 정지시키지 않고 유체가 흐르는 상태에서 고장을 수리하는 것으로 바이패스를 시키거나 분기하여 유체를 우회 통과시키는 응급조치방법은?
 - ① 코킹(cauking)법과 밴드보강법
 - ② 인젝션(injection)법과 밴드보강법
 - ③ 핫태핑(hot tapping)법과 플러깅(plugging)법
 - ④ 스톱핑박스(stopping box)법과 박스설치(box-in)법
7. 압축 공기 배관의 부품에 들어가지 않는 것은?
 - ① 세퍼레이터(separator)
 - ② 공기 여과기(air fillers)
 - ③ 애프터 쿨러(after cooler)
 - ④ 사이어미즈 커넥션(siamese connection)
8. 가스배관에서 가스공급시설 중 하나인 정압기에 관한 설명으로 옳은 것은?
 - ① 제조공장과 공급지역이 비교적 가깝고 공급면적이 좁아 저압의 가스를 보낼 때 사용한다.
 - ② 원거리 지역에 대량인 가스를 수송하기 위하여 공압 압축기로 가스를 압축하는 역할을 한다.
 - ③ 사용량이 서로 다른 시간별 또는 특정 시기에 소요 공급압력을 일정하게 유지하는 역할을 한다.

- ④ 제조공장에서 생산, 정제된 가스를 저장하여 가스의 품질을 균일하게 하고 제조량과 소요량을 조절하는 것이다.
9. CAD 시스템을 이용하여 형상을 정의하기 위하여 공간상의 점을 정의하는 방법이 아닌 것은?
 - ① 극좌표계 ② 직선좌표계
 - ③ 직교좌표계 ④ 원통좌표계
10. 다음 중 방화조치로 적당하지 않은 것은?
 - ① 흡연은 정해진 장소에서만 한다.
 - ② 화기는 정해진 장소에서 취급한다.
 - ③ 유류 취급장소에는 방화수를 준비한다.
 - ④ 기름 걸레 등은 정해진 용기에 보관한다.
11. 배관 시공시 안전 수칙으로 옳지 않은 것은?
 - ① 가열된 관에 의한 화상에 주의한다.
 - ② 점화된 토치를 가지고 장난을 금한다.
 - ③ 와이어 로프는 손상된 것을 사용해서는 안된다.
 - ④ 배관 이송시 로프는 훅(hook)에서 잘 빠지도록 한다.
12. 다음 중 보일러의 제어장치에 포함되지 않는 것은?
 - ① 급수제어 ② 연소제어
 - ③ 증기온도제어 ④ 푸트 밸브제어
13. 다음 중 시퀀스 제어의 분류에 속하지 않는 것은?
 - ① 시한제어 ② 순서제어
 - ③ 조건제어 ④ 프로그램제어
14. 배관재의 종류에 따른 지지간격이 옳지 않은 것은?
 - ① 동관 : 입상관일 때 1.2m 이내 마다 지지
 - ② 강관 : 입상관일 때 각 층마다 1개소 이상 지지
 - ③ 강관 : 횡주관 20A 이하일 때 5m 이내 마다 지지
 - ④ 동관 : 횡주관 20A 이하일 때 1m 이내 마다 지지
15. 보일러의 수위제어 방식 중 3요소식에서 검출하는 요소가 아닌 것은?
 - ① 온도 ② 수위
 - ③ 증기유량 ④ 급수유량
16. 급탕설비에서 간접 가열식 중앙 급탕법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
 - ① 대규모 급탕설비에 적합하다.
 - ② 급탕 가열용 코일이 필요하다.
 - ③ 기수 혼합식 고압 보일러가 필요하다.
 - ④ 저탕조 내부에 스케일이 잘 생기지 않는다.
17. 펌프의 종류 중 고양정, 대유량용으로 유체를 이송시키는데 가장 적합한 터보형 펌프는?
 - ① 원심 펌프 ② 왕복식 펌프
 - ③ 축류 펌프 ④ 로터리 펌프
18. 그림과 같은 자동제어의 블록선도(block diagram) 중 A, C, D, F의 제어요소를 순서대로 배열한 것은?



- ① 설정부, 조절부, 조작부, 검출부
- ② 설정부, 조작부, 조절부, 검출부
- ③ 설정부, 조작부, 조절부, 제어대상
- ④ 설정부, 조작부, 비교부, 제어대상

19. 아크용접 작업시의 주의사항으로 적당하지 않은 것은?

- ① 눈 및 피부를 노출시키지 말 것
- ② 홀더가 가열될 시에는 물에 식힐 것
- ③ 비가 올 때는 옥외작업을 금지할 것
- ④ 슬래크를 제거할 때는 보안경을 사용할 것

20. 아세틸렌가스의 폭발하한계와 폭발상한계 값으로 옳은 것은?

- ① 폭발하한계 : 1.8vol%, 폭발상한계 : 8.4vol%
- ② 폭발하한계 : 2.1vol%, 폭발상한계 : 9.5vol%
- ③ 폭발하한계 : 2.5vol%, 폭발상한계 : 81.0vol%
- ④ 폭발하한계 : 4.0vol%, 폭발상한계 : 74.5vol%

2과목 : 임의구분

21. 동관 이음쇠의 한 쪽은 안쪽으로 동관이 삽입 접합되고 다른 쪽은 암나사를 내며, 강관에는 수나사를 내어 나사이음하게 되는 경우에 필요한 동합금 이음쇠는?

- ① C×F 어댑터 ② F₁₀×F 어댑터
- ③ C×M 어댑터 ④ F₁₀×M 어댑터

22. 다음 중 유체의 흐름에 저항이 적고, 침식성의 유체에 대해서도 유체통로 속만을 내식성 재료로 하여 산 등의 화학약품을 차단하는 경우에 가장 적합한 것은?

- ① 플랩밸브(flap valve)
- ② 체크밸브(check valve)
- ③ 플러그밸브(plug valve)
- ④ 다이어프램밸브(diaphragm valve)

23. 배관의 상하 이동에 관계없이 추를 사용하여 항상 일정한 하중으로 관을 지지하는 행거는?

- ① 리;지드 행거(rigid hanger)
- ② 브레이스 행거(brace hanger)
- ③ 콘스탄트 행거(constant hanger)
- ④ 베어리어블 행거(variable hanger)

24. 증기트랩 장착상의 주의사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 열동트랩은 냉각관이 필요하다.
- ② 버킷형은 운전 정지 중에 동결할 우려가 없다.
- ③ 열동트랩은 응축수의 온도를 감지하여 작동한다.
- ④ 열동트랩은 구조상 역류를 일으킬 위험성이 있다.

25. 타르 및 아스팔트 도료에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 50℃에서 담금질하여 사용해야 가장 좋다.
- ② 첨가제 없이 도료 단독으로 사용하여야 효과가 높다.
- ③ 노출시에는 외부적 요인에 따라 균열이 발생하기 쉽다.
- ④ 관 표면에 도포시 물과 접촉하면 부식하기 쉬우므로 내식성 도료를 도장해야 한다.

26. 닥타일 주철관의 이음 종류가 아닌 것은?

- ① TS 이음 ② 타이톤 이음
- ③ 메카니칼 이음 ④ K-P 메카니칼 이음

27. 네오프렌 패킹에 관한 설명으로 가장 부적절한 것은?

- ① 고압 증기배관에 주로 사용된다.
- ② 내열 범위가 -46~121℃인 합성고무이다.
- ③ 물, 공기, 기름, 냉매배관용에 사용한다.
- ④ 내유성, 내후성, 내산화성 및 기계적 성질이 우수하다.

28. 외경 25mm인 강관으로 흡수해야 할 신축량이 25mm인 루프형 신축곡관을 만들 때 필요한 관의 길이는?

- ① 78.5cm ② 103.5cm
- ③ 157cm ④ 185cm

29. 보기의 ()안에 들어갈 수치가 옳은 것은?

맞대기 용접식 이음쇠인 엘보의 곡률반경은 롱(Long)이 강관 호칭지름의 (ⓐ)배, 쇼트(short)는 호칭지름의 (ⓑ)배이다.

- ① ⓐ 1.5 ⓑ 1.0 ② ⓐ 2.0 ⓑ 1.5
- ③ ⓐ 1.7 ⓑ 1.5 ④ ⓐ 2.0 ⓑ 1.7

30. 비중이 작고 열 및 전기 전도도가 높으며 용접이 가능하며, 고순도의 것일수록 내식성 및 가공성이 좋아지므로 이음매 없는 관과 용접관, 화학공업용 배관, 열교환기 등에 적합한 관은?

- ① 강관 ② 알루미늄관
- ③ 염화비닐관 ④ 석면 시멘트관

31. 밸브에서 고속도 유체의 충격에 의한 기계적인 파괴작용 또는 이에 화학적 부식작용이 수반되어 고체표면의 국부에 심한 손상을 발생하는 현상은?

- ① 이로전 ② 채터링
- ③ 플러싱 ④ 코로전

32. 스테인리스 강관에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적수, 백수, 청수의 염려가 없다.
- ② 저온 충격이 크고 한냉지 배관이 가능하다.
- ③ 스테인리스강은 철에 12~20% 정도의 크롬을 함유하여 만들어진다.
- ④ 나사식, 몰코식, 노허브 접합, 플랜지식 이음법 등 특수 시공법으로 시공이 복잡하다.

33. 다음 중 사용압력이 0.7N/mm² 정도의 맞은 곳에 사용되며 직관, TS관, 편수컬러관이 있는 관은?

- ① 경질 비닐전선관
- ② 일반용 경질 염화비닐관
- ③ 내열성 경질 염화비닐관

④ 수도용 경질 영화비닐관

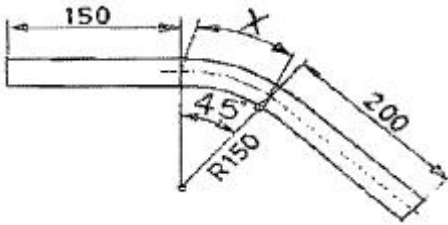
34. 토목, 건축, 철탑, 발판, 지주, 말뚝 등에 많이 쓰이는 강관은?

- ① 고압배관용 탄소강관
- ② 고온배관용 탄소강관
- ③ 일반구조용 탄소강관
- ④ 경질영화비닐 라이닝강관

35. 피복 아크 용접에서 직류 정극성(DCSP)에 관한 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 비드 폭이 넓다.
- ② 모재의 용입이 깊다.
- ③ 용접봉의 용융이 낮다.
- ④ 일반적으로 후판에 많이 쓰인다.

36. 그림과 같이 45° 벤딩을 하고자 한다. 벤딩하여야 할 부분인 "X"로 표시된 파이프 길이는 약 몇 mm인가?



- ① 117.8 ② 133.0
- ③ 183.0 ④ 266.5

37. 주철관의 소켓 이음에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 코킹 방법은 예리한 정을 먼저 사용하고 점차 둔한 정을 사용한다.
- ② 용융 납은 2~3회에 걸쳐 나누어 삽입하면서 매회 코킹 하도록 한다.
- ③ 콜 타르(coal tar)는 주철관 표면에 방수 피막을 형성시키기 위해 도포한다.
- ④ 마(야안)의 삽입길이는 수도용의 경우 전체 삽입길이의 2/3, 배수용은 1/3이 적합하다.

38. 폴리부틸렌관 이음방법 중 PB 이음이라도 하는 이음방법은?

- ① 몰코 이음(molco joint)
- ② 에이콘 이음(acorn joint)
- ③ 압축 이음(compressed joint)
- ④ 플라스텐 이음(plastan joint)

39. 점 용접을 할 때 용접기로 조정할 수 있는 3요소에 해당하는 조건은?

- ① 가압력, 통전시간, 전류의 종류
- ② 가압력, 통전시간, 전류의 세기
- ③ 전극의 재질, 전극의 구조, 전극의 종류
- ④ 전극의 재질, 전극의 구조, 전류의 세기

40. 비중 1.2인 유체를 0.067m³/s 유량으로 높이 12m를 올리려면 펌프의 동력은 약 몇 kW가 필요한가? (단, 펌프의 효율은 100%로 가정한다.)

- ① 9.46 ② 10.14

③ 11.2

④ 15.01

3과목 : 임의구분

41. 구리관의 끝 부분을 정확한 지름의 원형으로 만들 때 사용하는 주된 공구는?

- ① 커터 ② 가열기
- ③ 익스팬더 ④ 사이징 툴

42. 10°C의 물 1kg을 100°C의 포화증기로 만드는데 필요한 열량은 약 몇 kJ인가? (단, 물의 비열은 4.19kJ/kg·K이고, 물의 증발 잠열은 2256.7kJ/kg이다.)

- ① 539 ② 639
- ③ 2633.8 ④ 2937.8

43. 폴리에틸관의 이음방법에 해당되지 않는 것은?

- ① 인서트 이음 ② 용착 슬리브 이음
- ③ 기볼트 이음 ④ 테이퍼 조인트 이음

44. 증발량이 0.54kg/s인 보일러의 증기엔탈피가 2636kJ/kg이고, 급수엔탈피는 83.9kJ/kg이다. 이 보일러의 상당 증발량은 약 얼마인가? (단, 물의 증발잠열은 2256.7kJ/kg이다.)

- ① 0.61kg/s ② 0.63kg/s
- ③ 0.86kg/s ④ 0.98kg/s

45. 에이콘 이음(acorn joint)에서 에이콘 파이프의 사용가능 온도로 가장 적합한 것은?

- ① 0~150°C ② -10~130°C
- ③ -30~110°C ④ -50~100°C

46. 산소 아세틸렌가스 절단시 예열용 불꽃의 세기가 강할 경우의 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 절단면이 거칠어 진다.
- ② 역화를 일으키기 쉽다.
- ③ 슬래크가 잘 떨어지지 않는다.
- ④ 윗 모서리가 녹아 둥글게 된다.

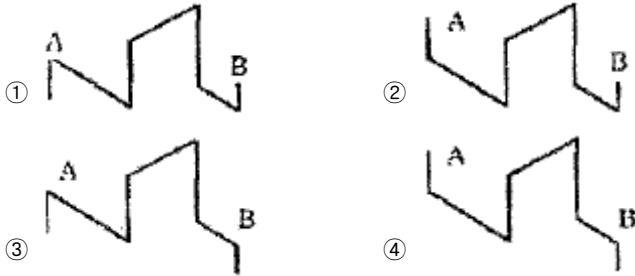
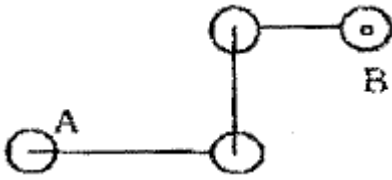
47. 원뿔을 방사선 전개법으로 전개하려고 한다. 부채꼴의 중심각(θ)을 바르게 표기한 것은? (단, r은 원뿔의 반지름, l은 원뿔 빗변의 길이이다.)

① $\theta = 180 \times \frac{l}{T}$	② $\theta = 360 \times \frac{l}{T}$
③ $\theta = 180 \times \frac{T}{l}$	④ $\theta = 360 \times \frac{T}{l}$

48. 표준약어의 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① API : 미국석유협회
- ② AWS : 미국용접협회
- ③ AISI : 미국철강협회
- ④ ANSI : 미국재료시험학회

49. 다음 평면배관도를 입체배관도로 표현한 것으로 옳은 것은?



50. 다음 중 플러그 용접 기호는?



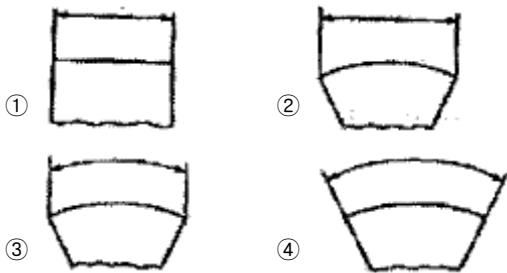
51. KS B ISO 6412-1(제도-배관의 간략 도시방법)에서 규정하는 선의 종류별 호칭방법에 따른 선의 적용에 관한 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 가는 1점 쇄선 : 중심선
- ② 굵은 파선 : 바닥, 벽, 전장, 구멍
- ③ 굵은 1점 쇄선 : 특수지정선
- ④ 가는 실선 : 해칭, 인출선, 치수선, 치수보조선

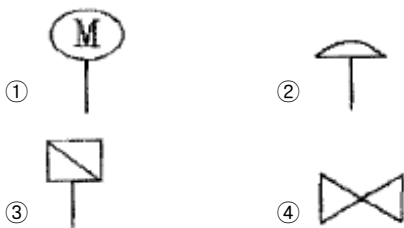
52. 다음 도면의 구격 중 A열 규격인 것은?

- ① 257mm×364mm ② 515mm×728mm
- ③ 594mm×841mm ④ 1,030mm×1,456mm

53. 다음 중 각도 치수선을 표시하는 방법으로 옳은 것은?



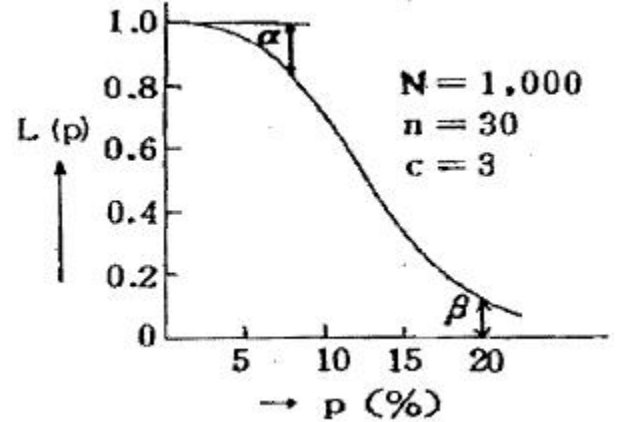
54. 다음 계장용 표시 신호의 조작부 기호 중 전동식 기호를 나타낸 것은?



55. np관리도에서 시료군 마다 시료수(n)는 100이고, 시료군의 수(k)는 20, $\sum np=77$ 이다. 이 때 np관리도의 관리상한선(UCL)을 구하면 약 얼마인가?

- ① 8.94 ② 3.85
- ③ 5.77 ④ 9.62

56. 그림의 OC곡선을 보고 가장 올바른 내용을 나타낸 것은?



- ① a: 소비자 위험 ② L(P): 로트가 합격할 확률
- ③ beta : 생산자 위험 ④ 부적합품률 : 0.03

57. 미국의 마틴 마리에타사(Martin Marietta Corp)에서 시작된 품질개선을 위한 동기부여 프로그램으로, 모든 작업자가 무결점을 목표로 설정하고, 처음부터 작업을 올바르게 수행함으로써 품질비용을 줄이기 위한 프로그램은 무엇인가?

- ① TPM 활동 ② 6 시그마 운동
- ③ ZD 운동 ④ ISO 9001 인증

58. 다음 중 단속생산 시스템과 비교한 연속생산 시스템의 특징으로 옳은 것은?

- ① 단위당 생산원가가 낮다.
- ② 다품종 소량생산에 적합하다.
- ③ 생산방식은 주문생산방식이다.
- ④ 생산설비는 범용설비를 사용한다.

59. 일정 통제를 할 때 1일당 그 작업을 단축하는데 소요되는 비용의 증가를 의미하는 것은?

- ① 정상소요시간(Normal duration time)
- ② 비용견적(Cost estimation)
- ③ 비용구배(Cost slope)
- ④ 총비용(Total cost)

60. MTM(Method Time Measurement)법에서 사용되는 1 TMU(Time Measurement Unit)는 몇 시간인가?

- ① $\frac{1}{100000}$ 시간 ② $\frac{1}{10000}$ 시간
- ③ $\frac{6}{10000}$ 시간 ④ $\frac{36}{1000}$ 시간

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