

1과목 : 임의구분

1. 건구온도( $t_1$ ) 26℃, 상대습도( $\phi_1$ ) 50%인 공기 70kg과 건구온도( $t_2$ ) 32℃, 상대습도( $\phi_2$ ) 70%인 공기 30kg을 단열혼합하면 온도는 몇 ℃인가?

- ① 27.8℃                      ② 28.3℃
- ③ 28.8℃                      ④ 29.3℃

2. 위생기구 등의 설치 완료 후에 시행되는 배관시험방법 중 배수관의 최종시험으로 이용되는 배관시험방법은?

- ① 수압시험                      ② 만수시험
- ③ 기밀시험                      ④ 통수시험

3. 석유화학 설비배관에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 배관 내 유체의 누설은 화학장치에 대해 부식을 촉진하고 재해 유발의 원인이 되므로 누설방지용 개스킷을 잘 끼워 주어야 한다.
- ② 화학장치용 재료로 사용되는 금속재료는 수소에 의한 탈탄, 황화수소에 의한 부식, 산소 또는 가스에 의한 산화 등을 고려하여 선정한다.
- ③ 고온고압용 재료에는 내식성이 크고 크리프(Creep) 강도가 큰 재료가 사용된다.
- ④ 화학 공업용 배관에 많이 쓰이는 강관의 이음방법에는 플랜지이음, 나사이음이 주로 쓰이나 용접이음은 누설의 염려가 있어 활용되지 않는다.

4. 가스설비 중 액화가스를 가열하여 기화시키는 기화기의 종류가 아닌 것은?

- ① 다관식                      ② 코일식
- ③ 직동식                      ④ 캐비닛식

5. 배관공작 안전사항 중 수공구 운반시 주의사항으로 틀린 것은?

- ① 불안정한 장소에는 수공구를 놓지 않도록 할 것
- ② 수공구를 손에 잡고 사다리를 오르내리지 말 것
- ③ 끝이나 정 등의 예리한 날 부분은 칼집에 보관할 것
- ④ 드라이버 등과 같이 뾰족한 공구는 주머니에 넣고 다닐 것

6. 중앙식 급탕법의 특징에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 탕비장치가 대규모로 설치되므로 열효율이 낮다.
- ② 열원으로 석탄, 중유 등이 사용되므로 연료비가 저렴하다.
- ③ 일반적으로 다른 설비 기계류와 동일한 장소에 설치되어 관리상 유리하다.
- ④ 처음 건설비는 비싸지만, 경상비가 적으므로 대규모 급탕에서는 중앙식이 경제적이다.

7. 짧은 전향날개가 많아 다익송풍기라고도 하며, 비교적 소음이 적고 풍압이 낮은 곳에 주로 사용하는 송풍기는?

- ① 시로코형                      ② 축류 송풍기
- ③ 리밋 로드형                      ④ 엘리미네이터

8. 자동제어요소의 동작특성에서 연속동작이 아닌 것은?

- ① 비례동작                      ② 적분동작
- ③ 미분동작                      ④ 2위치 동작

9. 자동제어계를 구성하고 있는 제어요소에서 동작신호(actuating signal)에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 어떤 장치에서 제어량에 대한 희망값 또는 외부로부터 이 제어계에 부여된 값
- ② 목표값과 제어량과의 차로써 기준입력과 주피드백량을 비교하여 얻은 편차량의 신호
- ③ 제어량을 목표값과 비교하기 위하여 목표값과 같은 종류의 물리량으로 변환하여 검출하는 부분신호
- ④ 목표값과 주 피드백 신호를 비교하기 위하여 주 피드백 신호와 같은 종류의 신호로 목표값을 변화시켜 제어계의 페루프에 부여하는 신호

10. 화학설비장치에 사용되는 열교환기 중 유체에 미리 열을 주어 다음 공정의 효율을 증대하기 위하여 사용하는 장치는?

- ① 가열기                      ② 예열기
- ③ 과열기                      ④ 증발기

11. 통기관의 관경을 결정하는 원칙에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 신정 통기관의 관경은 줄이지 않고 연장해서 대기 중에 개방한다.
- ② 결함 통기관은 배수 수직관과 통기 수직관 중 관경이 작은 쪽의 관경 이상으로 한다.
- ③ 각개 통기관의 관경은 그것에 연결되는 배수관경의 1/2보다 작으면 안 되고 최소관경은 30mm이다.
- ④ 루프 통기관의 관경은 배수 수평 분기관과 통기 수직관 중 관경이 큰 쪽의 1/2보다 작으면 안 되고 최소 관경은 30mm이다.

12. 캔 음료수 자판기에 동전을 넣으면 캔이 나온다. 이것을 어떤 제어를 적용한 것인가?

- ① 서보 기구                      ② 피드백 제어
- ③ 페루프 제어                      ④ 시퀀스 제어

13. 냉각탑의 공기 출구에 물방울이 공기와 함께 유출하지 못하도록 설치하는 것은?

- ① 엘리미네이터                      ② 디스크 시트
- ③ 플래쉬 가스                      ④ 진동 브레이크

14. 배관설비의 진공시험에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기밀시험에서 누설 개소가 발견되지 않을 때 하는 시험이다.
- ② 주위 온도의 변화에 대한 영향이 없는 시험이다.
- ③ 관 속을 진공으로 만든 후 일정 시간 후의 진공 강하 상태를 검사한다.
- ④ 진공펌프나 추기 회수장치를 이용하여 시험한다.

15. 공기신호, 기계적 변위, 유압 등의 변화량을 전류로 변환시켜 전송하는 장치로 전송거리를 0.3~10km로 길게 하여도 전송지연이 거의 없는 전송기는?

- ① 유압식 전송기                      ② 전기식 전송기
- ③ 공기압식 전송기                      ④ 유압 공기식 전송기

16. 급탕 설비 중 저장 탱크에 서머스탯을 장치한 가장 주된 이유는?

- ① 증기압을 측정하기 위해서
- ② 수량을 조절하기 위해서
- ③ 온도를 조절하기 위해서
- ④ 수질을 조절하기 위해서

17. 제어에서 입력 신호에 대한 출력신호 응답 중 인디셜 응답이라고도 하며, 입력이 단위량만큼 단계적으로 변화될 때의 응답을 말하는 것은?

- ① 자기 평형성                      ② 과도 응답
- ③ 주파수 응답                      ④ 스텝 응답

18. 보일러 취급자의 부주의로 인하여 발생하는 사고의 원인으로 맞는 것은?

- ① 재료의 부적당                      ② 설계상 결함
- ③ 발생중기 압력의 과다              ④ 구조상의 결함

19. 파이프 랙(pipe rack)에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 배관이 이동, 구속 및 제한 등을 하고자 할 때 사용하는 것이다.
- ② 배관의 수평부와 곡관부를 지지하는데 사용하는 서포트를 의미한다.
- ③ 관의 수직이동에 대하여 지지하중의 변화하는 하중을 조정하는 것이다.
- ④ 복수의 배관을 병렬로 배열할 때 공통지지 가대(架台)를 제작, 그 위에 배관하는데 사용하는 공통지지 구조물을 말한다.

20. 보일러 내부 부식 중 점식을 방지하는 방법이 아닌 것은?

- ① 아연판 매달기                      ② 용존 산소 제거
- ③ 강한 전류 통전                      ④ 방청도장, 보호피막

2과목 : 임의구분

21. 다음 중 가장 높은 온도에서 사용할 수 있는 개스킷은?

- ① 인조고무                              ② 식물성유
- ③ 테프론                                ④ 압축석면

22. 그루브 조인트(groove joint) 이음쇠의 종류로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 고정식 그루브 조인트
- ② 유동식 그루브 조인트
- ③ 고정식 티 조인트
- ④ 유동식 용접 그루브 조인트

23. 동관 및 동합금관의 사용처로 적절하지 않은 것은?

- ① 아세톤의 공급관으로 사용했다.
- ② 휘발유의 공급관으로 사용했다.
- ③ 담수 및 경수의 공급관으로 사용했다.
- ④ 암모니아수의 공급관으로 사용했다.

24. , 스트레이너의 종류와 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 모양에 따라 Y형, U형, V형이 있다.
- ② 정기적으로 여과망을 청소해야 한다.
- ③ V형은 유체가 직각으로 흐른다.
- ④ U형이 Y형보다 유체저항이 크다.

25. 원심력 모르타르 라이닝 주철관에 대한 일반적인 특징으로 옳은 것은?

- ① 라이닝을 실시한 관은 모르타르를 통하여 물이 관속으로 침투하기 쉽다.

- ② 라이닝을 실시한 관은 마찰 저항이 적으며 수질의 변화가 적다.
- ③ 삽입구를 포함하여 관의 내면 모두 라이닝 한다.
- ④ 원심력 덕타일 주철관은 라이닝 할 수 없다.

26. 프리스트레스트(prestressed) 콘크리트관에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 일반적으로 에터니트관이라고 부르며 고압으로 가압하여 성형한 것이다.
- ② 보통 흠관이라 하며 철근을 형틀에 넣고 원심력으로 성형한 것이다.
- ③ PS강선으로 압축응력을 부과하여 인장응력과 상쇄할 수 있게 한 것이다.
- ④ 내측은 흠관, 외측은 에터니트관으로 이중으로 만든 특수관이다.

27. 주철관의 접합방법 중 압력이 증가할 때마다 고무링이 관벽에 밀착되어 누수를 방지하는 접합법은?

- ① 기계접 접합(mechanical joint)
- ② 빅토릭 접합(victoric joint)
- ③ 타이튼 접합(tyton joint)
- ④ 플랜지 접합(flanged joint)

28. 배수, 급수, 공기 등의 배관에 쓰이는 패킹재로서 탄성이 우수하고 흡습성이 없으며, 산, 알칼리 등에는 강하나 열과 기름에는 약한 것은?

- ① 석면 패킹                              ② 금속 패킹
- ③ 합성수지 패킹                        ④ 고무 패킹

29. 사용압력이 50kg/cm<sup>2</sup>, 관의 인장강도가 30kg/mm<sup>2</sup>인 탄소강관의 안전율이 4일 때, 가장 적합한 사용 관의 스케줄 번호는?

- ① Sch No.40                              ② Sch No.60
- ③ Sch No.80                              ④ Sch No.120

30. 배관 계획에 있어 관 종류 선택시 고려해야 할 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 관내 유체의 화학적 성질
- ② 관내 유체의 온도
- ③ 관내 유체의 압력
- ④ 관내 유체의 경도

31. 배관계의 진동이나 수격 작용에 의한 충격 등을 감소 또는 완화시키는 것이 주목적인 지지장치는?

- ① 레이트레인트(restraint)              ② 브레이스(brace)
- ③ 서포트(support)                        ④ 턴 버클(turn buckle)

32. 용융상태인 유리에 압축공기 또는 증기를 분사시켜 짧은 섬유모양으로 만든 것으로 단열, 내열, 내구성이 좋은 보온재는?

- ① 규산칼슘                                ② 폴리우레탄 폼
- ③ 유리섬유                                ④ 탄산 마그네슘

33. 내식성, 특히 내해수성이 좋으며 화학공업용이나 석유 공업용의 열교환기, 해수·담수화장치에 사용되며, 이음매 없는 관과 용접관으로 구분하여, 관의 내·외면에서 열을 전달할 목적으로 사용하는 관은?

- ① 가교화폴리에틸렌관              ② 열교환기용 티타늄관

- ③ 폴리프로필렌관      ④ 염화비닐관

34. 보온재의 종류 중 무기질 보온재가 아닌 것은?

- ① 기포성 수지      ② 석면
- ③ 암면      ④ 규조토

35. 배관설비의 유량 측정에 일반적으로 응용되는 원리(정리)인 것은?

- ① 상대성 원리      ② 베르누이 정리
- ③ 프랭크의 정리      ④ 아르키메데스 원리

36. 연관이음에 쓰이는 플라스틱 접합에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 플라스틱 합금에 의한 이음 방법으로서 취급 시 특수한 기술이 필요하다.
- ② 플라스틱 이음의 종류에는 직선 이음, 맞대기 이음, 맨더린 이음 등이 있다.
- ③ 플라스틱의 용융온도는 약 232℃이다.
- ④ 플라스틱은 주석과 납의 합금이다.

37. 사용목적에 따라 열교환기를 분류한 것으로 틀린 것은?

- ① 가열기(heater)      ② 예열기(preheater)
- ③ 증발기(vaporizer)      ④ 압축기(compressor)

38. 순수한 물의 물리적 성질에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 밀도는 약 1kg/cm<sup>3</sup>이다.
- ② 물의 비중은 0℃일 때 1이다.
- ③ 점성계수는 온도가 높을수록 작아진다.
- ④ 동일조건에서 해수(바닷물)보다 비중이 약 1.2배 크다.

39. 다음 관용나사에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관용나사는 일반 체결용 나사보다 피치와 나사산을 크게 한 것이다.
- ② 테이퍼나사는 누수를 방지하고 기밀을 유지하는데 사용한다.
- ③ 나사산의 형태에는 평행나사와 테이퍼나사가 있다.
- ④ 주로 배관용 탄소강 강관을 이음하는데 사용되는 나사이다.

40. 폴리부틸렌관 이음이라고도 하며, 재질의 굽힘성은 관경의 8배까지 가능한 이음은?

- ① 몰코 이음      ② 납땜 이음
- ③ 나사 이음      ④ 에이콘 이음

3과목 : 임의구분

41. 건포화 증기의 건도 x는 얼마인가?

- ① 0      ② 0.2
- ③ 0.5      ④ 1

42. 동일 관로에서 관의 지름이 0.5m인 곳에서 유속이 4m/s이면, 지름 0.2m인 곳에서의 관내 유속은?

- ① 9m/s      ② 10m/s
- ③ 12m/s      ④ 25m/s

43. 주철관의 이음에서 고무링 하나만으로 이음하며, 소켓 내부

의 홈은 고무링을 고정시키고, 돌기부는 고무링이 있는 홈 속에 들어맞게 되어 있으며 삼입구의 끝은 쉽게 끼울 수 있도록 테이퍼로 되어 있어 이음과정이 비교적 간편하고 온도 변화에 따른 신축이 자유로운 특징을 가지고 있는 이음방법은?

- ① 소켓 이음(socket joint)
- ② 빅토릭 이음(victoric joint)
- ③ 타이튼 이음(tyton joint)
- ④ 플랜지 이음(flange joint)

44. 펌프와 관련된 용어 중 “클수록 저항정(대유량)이 되고, 작을수록 고양정(소유량)이 된다”와 가장 밀접한 관계의 용어는?

- ① 단수      ② 사류
- ③ 비교회전수      ④ 안내날개

45. 가로 5m, 세로 1m, 자유 수면의 높이가 1m인 사각 수조의 하부에 지름 5cm의 구멍을 뚫었을 경우 유출되는 최초의 유량은? (단, 유량계수 Cv=0.4이다.)

- ① 0.35m<sup>3</sup>/s      ② 0.035m<sup>3</sup>/s
- ③ 0.0035m<sup>3</sup>/s      ④ 0.00035m<sup>3</sup>/s

46. 용접부 응력 제거 방법 중 용접부 양측 약 150mm를 일정 속도로 이동하는 가스 불꽃을 이용하여 150~200℃로 가열한 후 수냉하는 방법은?

- ① 국부 풀림법      ② 피닝법
- ③ 기계적 응력완화법      ④ 저온응력완화법

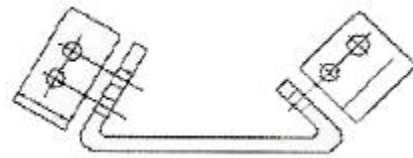
47. 투상도의 표시방법 중 물체의 위에서 내려다 본 모양을 도면에 표현한 그림은?

- ① 정면도      ② 배면도
- ③ 측면도      ④ 평면도

48. 배관 도시법에 있어 치수 기입법 중 높이 표시가 아닌 것은?

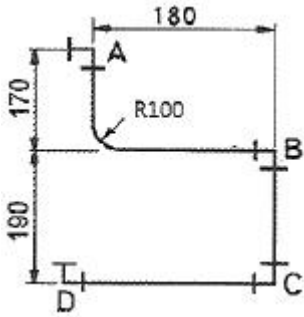
- ① EL      ② BL
- ③ GL      ④ FL

49. 그림과 같이 경사진 투영면에 투영한 그림을 무엇이라고 하는가?



- ① 국부투상도      ② 보조투상도
- ③ 회전투상도      ④ 경사투상도

50. 다음 도면에서 벤딩(bending)부의 관 길이는 약 mm인가?



- ① 100                      ② 141
- ③ 157                      ④ 175

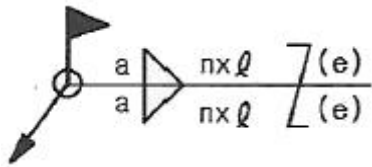
51. 정면, 평면, 측면을 하나의 투상면 위에 동시에 볼 수 있도록 두 개의 옆면 모서리가 수평선과 30°가 되게 하여 세 축이 120°의 각도가 되도록 입체도로 투상한 것을 무엇이라 하는가?

- ① 정투상도                      ② 등각투상도
- ③ 사투상도                      ④ 회전투상도

52. 도형의 안정된 특정 부분을 다른 부분과 구별하는데 사용하는 해칭은 어느 선으로 나타내는가?

- ① 굵은 실선                      ② 가는 실선
- ③ 은선                      ④ 파단선

53. 그림과 같은 용접기호에서 목두께를 나타내는 것은?



- ① a                      ② n
- ③ l                      ④ (e)

54. (보기)와 같은 배관 라인 인덱스에서 관에 흐르는 유체의 종류는?

2 - 80A - PA - 16 - 39 - HINS

- ① 작업용 공기                      ② 재생 냉수
- ③ 저압 증기                      ④ 연료 가스

55. 샘플링에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 취락 샘플링에서는 취락 간의 차는 작게, 취락 내의 차는 크게 한다.
- ② 제조공정의 품질특성에 주기적인 변동이 있는 경우 계통 샘플링을 적용하는 것이 좋다.
- ③ 시간적 또는 공간적으로 일정 간격을 두고 샘플링하는 방법을 계통 샘플링이라고 한다.
- ④ 모집단을 몇 개의 층으로 나누어 각 층마다 랜덤하게 시료를 추출하는 것을 층별 샘플링이라고 한다.

56. 표준시간 설정 시 미리 정해진 표를 활용하여 작업자의 동작에 대해 시간을 산정하는 시간연구법에 해당되는 것은?

- ① PTS법                      ② 스톱워치법
- ③ 워크샘플링법                      ④ 실적자료법

57. 이항분포(binomial distribution)에서 매회 A가 일어나는 확

률이 일정한 값 P일 때, n회의 독립시행 중 사상 A가 x회 일어날 확률 P(x)를 구하는 식은? (단, N은 로트의 크기, n은 시료의 크기, P는 로트의 모부적합품률이다.)

- ①  $P(x) = \frac{n!}{x!(n-x)!}$
- ②  $P(x) = e^{-x} \cdot \frac{(nP)^x}{x!}$
- ③  $P(x) = \frac{\binom{NP}{x} \binom{N-NP}{n-x}}{\binom{N}{n}}$
- ④  $P(x) = \binom{n}{x} P^x (1-P)^{n-x}$

58. 다음 표는 어느 자동차 영업소의 월별 판매실적을 나타낸 것이다. 5개월 단순이동 평균법으로 6월의 수요를 예측하면 몇 대인가?

월	1월	2월	3월	4월	5월
판매량	100대	110대	120대	130대	140대

- ① 120대                      ② 130대
- ③ 140대                      ④ 150대

59. 다음은 관리도의 사용 절차를 나타낸 것이다. 관리도의 사용 절차를 순서대로 나열한 것은?

- ㉠ 관리하여야 할 항목의 선정
- ㉡ 관리도의 선정
- ㉢ 관리하려는 제품이나 종류선정
- ㉣ 시료를 채취하고 측정하며 관리도를 작성

- ① ㉠→㉡→㉢→㉣                      ② ㉠→㉢→㉣→㉡
- ③ ㉣→㉠→㉡→㉢                      ④ ㉣→㉡→㉠→㉢

60. 다음 내용은 설비보전보직에 대한 설명이다. 어떤 조직의 형태에 대한 설명인가?

보전작업자는 조직상 각 제조부문의 감독자 밑에 둔다.  
 - 단점 : 생산우선에 의한 보전작업 경시, 보전기술 향상의 곤란성  
 - 장점 : 운전자와 일체감 및 현장감독의 용이성

- ① 집중보전                      ② 지역보전
- ③ 부문보전                      ④ 절충보전

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