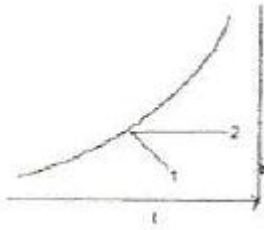


1과목 : 공기조화

1. 다음 그림에서 습공기의 상태가 1지점에서 2지점으로 이동하였다. 이 습공기는 어떤 과정을 거쳤는가? (단, $h_1=h_2$)

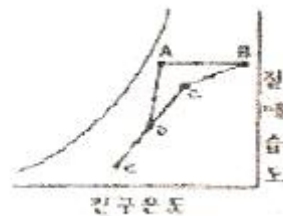


- ① 증기분무 가습 - 가열 ② 냉각 - 제습제를 이용한 제습
③ 순환수가습 - 가열 ④ 온수분무 가습 - 가열

2. 열수분비(u)에 대한 다음의 설명 중 옳은 것은?

- ① 상대습도의 증가량에 대한 엔탈피의 증가량
② 상대습도의 증가량에 대한 절대습도의 증가량
③ 절대습도의 증가량에 대한 엔탈피의 증가량
④ 절대습도의 증가량에 대한 상대습도의 증가량

3. 아래 그림은 환기(R.A)와 외기(O.A)를 혼합한 후 가습하고 이 공기를 다시 가열하는 과정을 공기선도상에 표시한 것이다. 가습과정은?



- ① ED ② DC
③ DA ④ CB

4. 덕트의 재료로서 일반적으로 가장 많이 사용되는 것은?

- ① 아연도 철판 ② PVE판
③ 스테인레스판 ④ 알루미늄판

5. 외기부하에 대한 잠열의 계산식은 다음중 어느 것인가? (단, X_o , X_i :외기 및 실내공기의 절대습도, t_o , t_i :외기 및 실내공기의 온도, G, Q:공기의 질량 및 체적유량)

- ① $q_L=597G(X_o-X_i)$ ② $q_L=597Q(t_o-t_i)$
③ $q_L=720G(X_o-X_i)$ ④ $q_L=720Q(t_o-t_i)$

6. 다음 손실 풍량을 구하는 계산식에서 q_{ts} 는 무엇인가?

$$Q_s = \frac{q_{ts}}{0.29(t_i - t_o)}$$

- ① 실내 잠열부하 ② 실내 전체손실부하
③ 실내 감열부하 ④ 유효 잠열비

7. 2중 덕트방식을 설명한 것 중 관계 없는 것은?

- ① 전공기 방식이다. ② 열복원 방식이다.
③ 개별제어가 가능하다. ④ 열손실이 거의 없다.

8. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 주철 보일러는 능력이 부족할 때는 섹션을 늘릴 수 없다.
② 주철 보일러는 고압증기를 얻을 수 없다.
③ 주철 보일러는 강제보일러보다 내식성이 우수하다.
④ 주철 보일러는 배부청소가 불편하고 사용압력과 용량의 제한을 받는다.

9. 엔탈피(Enthalpy)가 0kcal/kg인 공기는 다음 중 어느 것인가?

- ① 0℃ 습공기 ② 0℃ 건공기
③ 0℃ 포화공기 ④ 32℃ 습공기

10. 공조장치의 공기 여과기에서 에어필터 효율의 측정법이 아닌 것은?

- ① 중량법 ② 변색도법(비색법)
③ 집진법 ④ DOP법

11. 온수난방 배관시의 고려할 사항 중 틀린 것은?

- ① 배관이 최저점이나 입관의 하단에서 배수용 밸브를 설치한다.
② 배관내 발생하는 기포를 배출시킬 수 있는 장치를 한다.
③ 팽창관 도중에는 밸브를 설치하지 않는다.
④ 증기배관과는 달리 신축 이음은 설치하지 않아야 한다.

12. 다음 손실 수두 공식 중 관내 마찰손실 수두를 구하는 식은 어느 것인가? (단, d: 관이 안지름, l : 관의 길이, g : 중력 가속도, V : 유속, f : 마찰계수, r : 물의 비중량)

- ① $h = f \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g} r$ ② $h = f \frac{V^2}{2g} r$
③ $h = \frac{V^2}{2g} r$ ④ $h = \left(\frac{1}{f} - 1\right)^2 \frac{V^2}{2g} r$

13. 유인 유닛 공조방식에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 유인비(유인비)가 크기 때문에 유닛의 여과기가 막히는 일이 거의 없다.
② 덕트 공간이 비교적 크다.
③ 각 실의 제어가 어렵다.
④ 유닛이 실내의 유효 공간을 감소시킨다.

14. 사람 주위에 흐르는 기류의 쾌적한 속도는?

- ① 0.1~0.2m/sec ② 0.3~0.4m/sec
③ 0.5~0.6m/sec ④ 0.7~0.8m/sec

15. 두께 150mm 면적 10m²인 콘크리트 벽의 외부온도가 30℃ 내부온도가 20℃일 때 8시간 동안 전달되는 열량은 얼마인가? (단, 콘크리트 열전도율은 1.3kcal/mh℃ 이다.)

- ① 866.7kcal ② 1733.3kcal
③ 2600kcal ④ 6933.3kcal

16. 병원이나 식품공장 등 미생물 오염을 방지하기 위한 공기조화 설비는?

- ① 바이오 클린룸 ② 제습실
③ 향온 향습실 ④ V.A.V 시스템

17. 다음 중 에어 핸들링 유닛(Air Handling Unit)의 구성요소가 아닌 것은?

- ① 공기 여과기 ② 송풍기
③ 공기 세정기 ④ 압축기

18. 가습장치에 관한 다음 설명 중 가장 옳은 것은?

- ① 증기를 분무하는 방법은 제어의 응답성이 나쁘다.
② 초음파 가습기는 저온에서 가습할 수 있어 전산실드에 사용된다.
③ 수분무가습의 경우 노즐의 구경이 클수록 가습에 유리하다.
④ 에어워셔의 경우 입구수온이 입구공기의 노점온도보다 낮은 경우에 가습된다.

19. 다음 중 가장 낮은 압력으로 운전되며 파열시 재해가 가장 작은 보일러는?

- ① 노통연간보일러 ② 주철제보일러
③ 수관식보일러 ④ 관류보일러

20. 개별방식의 특징으로 적당하지 않은 것은?

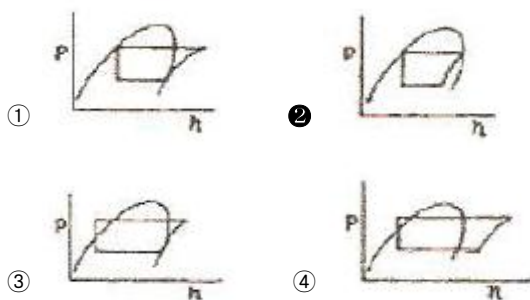
- ① 설치장소에 제한을 받는다.
② 실내에 유닛의 설치면적을 차지한다.
③ 취급이 간단하고 운전이 용이하다.
④ 외기냉방을 할 수 있다.

2과목 : 냉동공학

21. 액압축 (Liquid back) 현상의 영향은?

- ① 축수하중 감소 ② 소요동력 감소
③ 토출가스 온도저하 ④ 흡입관 세리 생성

22. 다음 중 습압축 냉동 사이클을 나타낸 것은?



23. 역 carnot cycle에서 저열원 온도를 5℃, 고열원 온도를 40℃라고 할 때 냉동능력 1000kcal/h에 대한 소요동력 (kcal/h)을 구하면?

- ① 252kcal/h ② 152kcal/h
③ 126kcal/h ④ 304kcal/h

24. 50RT의 브라인 쿨러에서 입구온도 -15℃일 때 브라인의 유량이 0.5m³/min이라면 출구의 온도는 몇 ℃인가? (단, 브라인의 비중 1.27, 비열은 0.66kcal/kg℃이다.)

- ① -20.3℃ ② -21.6℃
③ -11℃ ④ -18.3℃

25. 초저온 냉동장치(Super chilling unit)로 적당하지 않은 냉동

장치는 어느 것인가?

- ① 다단압축식(Multi - stage)
② 다원압축식(Multi - stage Cascade)
③ 2원압축식(Cascade System)
④ 단단압축식(Single - stage)

26. 다음 증발식 응축기에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 증발식 응축기의 내수보급은 증발에 의한 물의 소비량만 보급한다.
② 증발식 응축기는 물의 현열을 이용하여 냉각하는 것이다.
③ 외기의 습구온도 영향을 많이 받는다.
④ 압력강하가 작으므로 고압측 배관에 적당하다.

27. 다음은 비열에 관한 설명이다. 옳은 것은?

- ① 비열이 큰 물질 일수록 빨리 식거나 빨리 더워진다.
② 비열은 기체보가 액체, 액체보가 고체가 크다.
③ 비열리란 어떤 물질 1kg을 1℃높이는데 필요한 열량을 말한다.
④ 비열비는(정압비열/정압비열)로 표시되며 그 값은 R-22가 암모니아가스보다 크다.

28. 응축기 전열관벽의 오염요소가 아닌 것은?

- ① 생물적인 오염 ② 용해석출성 오염
③ 물리반응에 의한 오염 ④ 입자상물질에 의한 오염

29. 다음 중 암모니아 냉동장치에서 워터재킷을 설치하는 이유로 옳은 것은?

- ① 다른 냉매에 비해 압축비가 크기 때문
② 다른 냉매에 비해 비열비가 크기 때문
③ 체적효율을 낮추기 위해
④ 냉동능력을 낮추기 위해

30. 공기 1kg을 압력 1.33kg/cm²abs, 체적 0.85m³상태로부터 압력 5kg/cm²abs, 온도 300℃로 변화시켰다. 이때의 온도 상승은 얼마인가?

- ① 372℃ ② 368℃
③ 298℃ ④ 273℃

31. 다음 흡수식 냉동기에 대한 설명 중 옳바른 것은?

- ① 공기조화용으로 많이 사용되거나, H₂O+LiBr계는 0℃이하의 저온을 얻을 수 있다.
② 압축기는 없으나, 발생기 등에서 사용되는 전력량은 압축식 냉동기보다 많다.
③ H₂O+LiBr계나 H₂O+NH₃ 계에서는 흡수제가 H₂O이다.
④ H₂O+LiBr계에서는 응축측에서 비체적이 커지므로 공냉화가 곤란하다.

32. 압축냉동 사이클에서 엔트로피가 감소하고 있는 과정은 다음중 어느 과정인가?

- ① 증발과정 ② 압축과정
③ 응축과정 ④ 팽창과정

33. 냉동장치에 다소 습기가 있을 때 냉동장치에 가장 큰 영향을 주는 냉매는?

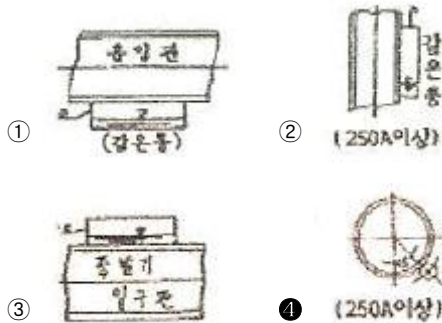
- ① 암모니아 ② 아황산 가스

- ③ 메틸 클로라이드 ④ 탄산가스

34. 균압관에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 응축기와 유분리기(油分離器)의 상부를 연결한다.
 ② 유분리기와 수액기(受液器)의 상부를 연결한다.
 ③ 응축기에서 수액기로 흐르는 액체의 흐름에 영향을 준다.
 ④ 응축기의 응축작용에 직접 영향을 준다.

35. 온도식 자동팽창 밸브에 있어서 강온통의 설치위치가 올바른 것은?



36. 계가 외부로부터 에너지 공급없이 그 자체의 내부에너지를 소모하여 외부에 대하여 2135kg · m의 일을 하였다면 내부 에너지의 변화량은 얼마인가?

- ① 1kcal ② 5kcal
 ③ 15kcal ④ 25kcal

37. 다음 무기 Brine 중에 공정점이 제일 낮은 것은?

- ① MgCl₂ ② CaCl₂
 ③ H₂O ④ NaCl

38. 액화가스 동결법에 사용하는 가스로 옳은 것은?

- ① 액화가스, 액화이산화탄소 ② 액화산소, 액화천연가스
 ③ 액화질소, 액화이산화탄소 ④ 액화질소, 액화암모니아

39. 다음 응축기 중 냉동톤당 냉각수량이 가장 많은 것은?

- ① 횡형응축기 ② 대기식응축기
 ③ 이중관식응축기 ④ 입형응축기

40. 다음 설명 중 증발기의 전열 작용에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 건식 증발기에서 디스트리뷰터의 사용은 냉매량을 균일하게 분배하기 위해서 이다.
 ② 건식은 반만액식보다 일반적으로 냉매 보유량이 적다.
 ③ 공기냉각기의 능력을 충분히 발휘하기 위해서는 냉매와 공기의 흐름을 병행류로 해야 한다.
 ④ 공랭식 증발기에 전열판을 붙이면 전열효과가 좋아진다.

3과목 : 배관일반

41. 기수혼합식 급탕법에 관한 다음 설명 중 잘못된 것은?

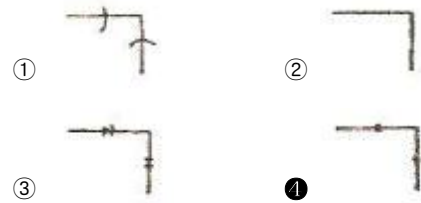
- ① 증기를 열원으로 하는 급탕법이다.
 ② 증기로 인한 소음은 스팀 사이렌서로 완화시킨다.
 ③ 스팀 사이렌서의 종류에는 P형과 U형이 있다.

- ④ 사용증기압력은 1~4kg/cm² 정도이다.

42. 건식 진공 환수배관의 증기주관 구배는?

- ① 1/100~1/150 의 선하 구배
 ② 1/200~1/300 의 선하 구배
 ③ 1/350~1/400 의 선하 구배
 ④ 1/450~1/500 의 선하 구배

43. 엘보를 용접 이음으로 나타낸 기호는?



44. 급탕배관길이 L[m], 관의 선팽창계수 α[mm/mm℃], 초기 온도 t₁[℃], 최종온도 t₂[℃]일 때 관의 팽창량은 몇 [mm]인가?

- ① 1000La(t₂-t₁) ② $\frac{1000(t_2-t_1)}{aL}$
 ③ $\frac{a(t_2-t_1)}{1000L}$ ④ $\frac{L(t_2-t_1)}{1000a}$

45. 스케줄 번호에 의해 두께를 나타내는 관이 아닌 것은?

- ① 수도용 아연도금 강관 ② 압력배관용 탄소강관
 ③ 고압 배관용 탄소강관 ④ 배관용 스테인리스 강관

46. 고압, 중압, 저압 등의 어느 것에나 사용 가능한 증기트랩은?

- ① 실폰트랩 ② 그리이스트랩
 ③ 충동식트랩 ④ 버킷트랩

47. 냉매배관 중 토출관이란?

- ① 압축기에서 응축기까지의 배관
 ② 응축기에서 팽창밸브까지의 배관
 ③ 증발기에서 압축기까지의 배관
 ④ 응축기에서 증발기까지의 배관

48. 다음 중 체크밸브의 종류가 아닌 것은?

- ① 스윙형 체크밸브 ② 듀얼 플레이트 체크밸브
 ③ 리프트형 체크밸브 ④ 버터플라이 체크밸브

49. 다음 중 한쪽은 커플링으로 이음쇠 내에 동관이 들어갈 수 있도록 되어 있고 다른 한 쪽은 수나사가 있어 강 부속과 연결할 수 있도록 되어 있는 동관용 이음쇠는 다음중 어느 것인가?(문제 오류로 2번 4번 보기가 같습니다. 정확한 내용을 아시는분께서는 오류신고를 통하여 보기 내용 작성부탁드립니다. 정답은 2번입니다.)

- ① 커플링C×C ② 어댑터C×M
 ③ 어댑터Ftg×M ④ 어댑터C×M

50. 암모니아 냉매사용시 일반적으로 사용하는 배관재료는?

- ① 알루미늄 합금관 ② 동관
③ 아연관 ④ 강관

51. 증발기가 응축기보다 아래에 있는 액관의 경우에는 2m 이상의 역루프배관을 해준다. 그 이유는?

- ① 압축기 가동, 정지시 냉매액이 증발기로 흘러내리는 것을 방지하기 위해서이다.
② 압력강하를 크게 줄이기 위해서 이다.
③ 신축을 감소시키기 위해서 이다.
④ 전자밸브 설치위치를 정확히 하기 위해서 이다.

52. 관 결합방식의 표시방법 중 소켓식을 나타낸 것은?



53. 다음 밸브의 설치에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 슬루스 밸브는 유량조절용 보다는 개폐용(ON-OFF용)에 주로 사용한다.
② 슬루스 밸브는 일명 게이트 밸브라고도 한다.
③ 스트레이너는 배관도중에 먼지, 흙, 모래 등을 제거하기 위한 부속품이다.
④ 스트레이너는 밸브류 등의 뒤에 설치한다.

54. 보온재의 선택요건이 아닌 것은?

- ① 열전도도가 작고 방습성이 클 것
② 인화성이 우수할 것
③ 내압강도가 클 것
④ 사용온도 범위가 클 것

55. 동관의 납땜이음에 사용하는 연납재와 경납재의 용융온도 구분은?

- ① 100℃ ② 300℃
③ 450℃ ④ 650℃

56. 온수 난방설비와 관계가 없는 것은?

- ① 팽창밸브 ② 하아트 포드 접속법
③ 안전관 ④ 팽창관

57. 다음은 증기난방 배관 시공법에 관한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 분기관은 주관에 대해 45° 이상으로 취출해 낸다.
② 고압증기의 환수관을 저압증기의 환수관에 접속하는 경우 증발탱크를 경유시킨다.
③ 이경 증기관 접합 시공시 편심 이경 조이트를 사용하여 응축수의 고임을 방지한다.
④ 암거내 배관시에는 밸브 트랩 등을 가능하면 맨홀 근처에서 멀게 집결시킨다.

58. 배관의 신축이음 흡수를 위한 부속의 종류가 아닌 것은?

- ① 빅토릭 조인트 ② 슬리브형
③ 스위블 조인트 ④ 루프형밴드

59. 양정 40m, 양수량 0.4m³/min으로 작동하고 있는 펌프의 회전수가 2000rpm이었다가 전압강하로 인하여 회전수가

1500rpm으로 되었다면 양수량은 다음 중 어느 것인가?

- ① 0.2m³/min ② 0.3m³/min
③ 0.4m³/min ④ 0.5m³/min

60. 캐비테이션(cavitation)의 발생 조건이 아닌 것은?

- ① 흡입양정이 클 경우
② 날개차의 원주속도가 클 경우
③ 액체의 온도가 낮을 경우
④ 날개차의 모양이 적당하지 않을 경우

4과목 : 전기제어공학

61. 유도전동기의 속도제어에 사용할 수 없는 전력 변환기는?

- ① 인버터 ② 사이클로컨버터
③ 위상제어기 ④ 정류기

62. 3상 교류전압 및 주파수를 변화시켜 유도전동기의 회전수를 1750rpm으로 하고자 한다. 이 경우 회전수는 자동제어계의 구성요소 중 어느 것에 해당하는가?

- ① 제어량 ② 목표값
③ 조작량 ④ 제어대상

63. 직류전동기의 속도제어 방법 중 속도제어의 범위가 가장 광범위 하며, 운전효율이 양호한 것은?

- ① 저항제어법 ② 전압제어법
③ 계자제어법 ④ 2차여자제어법

64. 저속이지만 큰 출력을 얻을 수 있고, 속응성이 빠른 조작기 기기는?

- ① 유압식 조작기기 ② 공기압식 조작기기
③ 전기식 조작기기 ④ 기계식 조작기기

65. 현대적 개념에서 자동제어가 필요한 이유로 볼 수 없는 것은?

- ① 작업능률의 향상
② 품질향상과 균일화
③ 위험요소가 존재하는 작업에의 대응
④ 인력 및 시설비용 절감

66. 지시 전기계기의 정확성에 의한 분류가 아닌 것은?

- ① 0.2급 ② 0.5급
③ 2.5급 ④ 5급

67. 다음 중 불연속 제어계는?

- ① 비례제어 ② 미분제어
③ 적분제어 ④ 2 차제어

68. 15C의 전기가 3초간 흐르면 전류는 몇 A 인가?

- ① 2 ② 3
③ 4 ④ 5

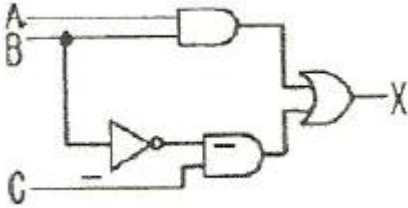
69. 논리식

$$L = \bar{x} \cdot y \cdot \bar{z} + \bar{x} \cdot y \cdot z + x \cdot \bar{y} \cdot z + x \cdot y \cdot \bar{z}$$

을 간단히 한 식으로 옳은 것은?

- ① $\bar{x} \cdot y + x \cdot z$ ② $x \cdot y + \bar{x} \cdot z$
 ③ $x \cdot \bar{y} + \bar{x} \cdot z$ ④ $\bar{x} \cdot \bar{y} + x \cdot z$

70. 그림과 같은 논리회로에서 출력 X의 값은?

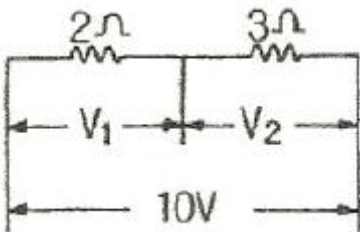


- ① A ② $A \cdot B \cdot C$
 ③ $A \cdot B + B \cdot C$ ④ $(A+B) \cdot C$

71. 지름 10cm, 권수 10회의 원형코일에 10A의 전류를 흘릴 때 중심에서의 자계의 세기는 약 몇 AT/m 인가?

- ① 63.7 ② 147.7
 ③ 318.5 ④ 420.5

72. 그림과 같은 회로에서 각 저항에 걸리는 전압 V_1 과 V_2 는 몇 V 인가?



- ① $V_1=10, V_2=10$ ② $V_1=6, V_2=4$
 ③ $V_1=4, V_2=6$ ④ $V_1=5, V_2=5$

73. 피드백 제어계의 특징으로 옳은 것은?

- ① 정확성이 떨어진다.
 ② 감대폭이 감소한다.
 ③ 계의 특정 변화에 대한 입력대 출력비의 강도가 감소한다.
 ④ 발진이 전혀 없고 항상 안정한 상태로 되어가는 경향이 있다.

74. 파형률을 나타내는 것은?

- ① 실효값/평균값 ② 최대값/평균값
 ③ 최대값/실효값 ④ 실효값/최대값

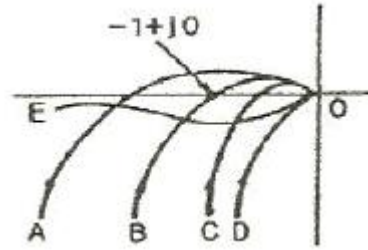
75. 워드 레오너드방식의 목적은?

- ① 정류 개선 ② 속도 제어
 ③ 계자자속 조정 ④ 병렬 운전

76. 대칭 3상 Y부하에서 각 상의 임피던스가 $Z=3+j4\Omega$ 이고, 부하전류가 20A 일 때, 이 부하의 선간전압은 약 몇 V인가?

- ① 141 ② 173
 ③ 220 ④ 282

77. 그림의 선도 중 가장 안정한 것은?

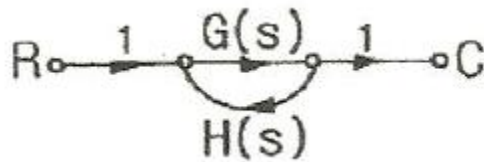


- ① A ② B
 ③ C ④ D

78. 프로그램형 제어기의 강전(強電)출력이 아닌 것은?

- ① 프린터 ② 전동기
 ③ 계전기 ④ 솔레노이드

79. 그림과 같은 신호 흐름 선도에서 C/R 를 구하면?



- ① $\frac{G(s)}{1+G(s)H(s)}$ ② $\frac{G(s)H(s)}{1-G(s)H(s)}$
 ③ $\frac{G(s)H(s)}{1+G(s)H(s)}$ ④ $\frac{G(s)}{1-G(s)H(s)}$

80. 직류 전동기의 회전 방향을 바꾸려면 어떻게 하는가?

- ① 입력단자의 극성을 바꾼다.
 ② 전기자의 접속을 바꾼다.
 ③ 보극권선의 접속을 바꾼다.
 ④ 브러시의 위치를 조정한다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
 기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/x

전자문제집 CBT란?

종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며
 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프
 로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합
 니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT
 에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
③	③	③	①	①	③	④	①	②	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	①	④	①	④	①	④	②	②	④
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	②	③	②	④	③	③	③	②	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	③	②	③	④	②	②	③	④	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	②	④	①	①	③	①	④	②	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	③	④	②	③	②	④	①	②	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	①	②	①	④	④	④	④	①	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	③	③	①	②	②	④	①	④	②