

1과목 : 열역학 및 연소관리

1. 석탄의 열전도율은 극히 작아서 내화벽들의 그것과 같은 정도가 아니면 절반 정도이다. 석탄의 열전도율은 대략 얼마 정도인가?

- ① 0.012~0.029kcal/m.h.℃
 ② 0.12~0.15kcal/m.h.℃
 ③ 0.30~0.45kcal/m.h.℃
 ④ 0.030~0.045kcal/m.h.℃

2. 연소실내 가스를 완전 연소시키기 위한 조건으로 잘못된 것은?

- ① 연소실 온도를 착화온도 이상으로 충분히 높게 한다.
 ② 연소실의 크기를 연소에 필요한 크기이상으로 한다.
 ③ 연소실은 기밀을 유지하는 구조로 한다.
 ④ 이론공기량을 공급한다.

3. 다음 중 석탄의 공업분석 항목이 아닌 것은?

- ① 고정탄소 ② 휘발분
 ③ 질소분 ④ 수분

4. 액체 연료의 저장방법으로 적절치 못한 것은?

- ① 통기관을 설치하여야 한다.
 ② 탱크의 강판두께는 3.2mm 이상이어야 한다.
 ③ 증발 소모가 적어야 한다.
 ④ 사각기둥형의 탱크를 사용하여야 한다.

5. 다음 기체연료 중에서 비중이 가장 큰 것은?

- ① 메탄 ② 에탄
 ③ 에틸렌 ④ 프로판

6. 기체연료의 관리에 대한 문제점을 열거한 내용중 잘못 설명된 것은?

- ① 저장이나 수송에 어려움이 있다.
 ② 누설시 화재, 폭발의 위험이 크다.
 ③ 연소 효율이 낮고 연소 제어가 어렵다.
 ④ 시설비가 많이 들고 설비공사에 기술을 요한다.

7. 다음 중 연료비가 가장 큰 연료는?

- ① 토탄 ② 갈탄
 ③ 역청탄 ④ 무연탄

8. 액체연료를 분석한 결과 그 성분이 다음과 같았다. 이 연료의 연소에 필요한 이론공기량은? (단, 탄소 : 80%, 수소 : 15%, 산소 : 5%)

- ① 10.95 Nm³/kg ② 12.33 Nm³/kg
 ③ 13.56 Nm³/kg ④ 15.64 Nm³/kg

9. 탄소 72.0%, 수소 5.3%, 황 0.4%, 산소 8.9%, 질소 1.5%, 수분 0.9%의 조성을 갖는 석탄의 저위발열량(kcal/kg)은?

- ① 약 5,000 ② 약 6,000
 ③ 약 7,000 ④ 약 8,000

10. 중유의 자동점화시 기동(가동) 스위치를 ON에 넣은 후 시퀀스 제어의 올바른 진행 순서는?

- ① 송풍기모터작동 → 프리퍼어지 → 1,2차공기댐퍼작동 →

버너모터작동 → 점화용버너착화 → 주버너착화

② 버너모터작동 → 점화용버너착화 → 송풍기모터작동 → 1,2차공기댐퍼작동 → 프리퍼어지 → 주버너착화

③ 버너모터작동 → 송풍기모터작동 → 1,2차공기댐퍼작동 → 프리퍼어지 → 점화용버너착화 → 주버너착화

④ 송풍기모터작동 → 1,2차공기댐퍼작동 → 프리퍼어지 → 버너모터작동 → 점화용버너착화 → 주버너착화

11. 연료의 높이가 50m이고, 배기가스의 비중량이 1.2kg/m³ (0℃, 1atm)일 때 만약 배기가스의 온도가 130℃이고 외기의 비중량이 1.05kg/m³라면 이 굴뚝의 이론 통풍력은?

- ① 7.5 mmH₂O ② 11.9 mmH₂O
 ③ 19.5 mmH₂O ④ 23.7 mmH₂O

12. 기준 증발량 5000kg/h의 보일러가 있다. 보일러효율 88%일 때에 벙커C유의 공급량은 약 얼마인가? (단, 벙커C유의 저발열량은 9700kcal/kg, 비중은 0.96으로 한다.)

- ① 450 ℓ /h ② 400 ℓ /h
 ③ 380 ℓ /h ④ 330 ℓ /h

13. 다음 중 인화점 측정기와 관계없는 것은?

- ① 펜스키 - 마텐 ② 타그
 ③ 클리브랜드 ④ 험펠

14. 고위발열량과 저위발열량의 차이는?

- ① 수분의 증발잠열 ② 연료의 증발 잠열
 ③ 수분의 비열 ④ 연료의 비열

15. 다음 중 고위발열량 H_h를 바르게 나타낸 식은?

- ① H_h = H_l + 600 - (9H + W)
 ② H_h = H_l + 600 - (6H - W)
 ③ H_h = H_l - 600 + (9H + W)
 ④ H_h = H_l + 600 x (9H + W)

16. 연도가스를 분석하였더니 (CO₂)=12.0%, (O₂)=6.0%였다. (CO₂)max은 몇 % 인가?

- ① 16.8 ② 18.8
 ③ 20.8 ④ 22.8

17. 프로판(C₃H₈) 11kg을 이론공기량으로 완전연소시켰을 때의 습연소가스의 부피(Nm³)를 계산하면? (단, 탄소와 수소의 원자량을 각각 12와 1로 계산한다.)

- ① 115.8 ② 127.9
 ③ 133.2 ④ 144.5

18. 다음은 댐퍼(damper)를 설치하는 목적에 관해서 설명한 것이다. 이중 해당되지 않는 것은?

- ① 통풍력을 조절한다.
 ② 가스의 흐름을 교체한다.
 ③ 가스의 흐름을 차단한다.
 ④ 가스가 새어나가는 것을 방지한다.

19. 주위 공기와 배기가스의 밀도차를 이용한 통풍방식은?

- ① 흡인통풍 ② 압입통풍
 ③ 평형통풍 ④ 자연통풍

20. 프로판가스 1 Nm³를 연소시키는데 필요한 이론공기량은 몇 Nm³인가?

- ① 21.92 ② 22.61
③ 23.81 ④ 24.62

2과목 : 계측 및 에너지진단

21. 다음은 열역학 제1법칙을 설명한 것이다. 옳은 것은?

- ① 열은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 흐른다.
② 에너지 보존의 법칙이다.
③ 한계에 있어서 유한수의 조작으로 절대 0도에 도달할 수는 없다.
④ 얻은 열을 완전히 일로 변환시킬 수 있는 장치는 없다.

22. 내용적 20m³의 용기에 공기가 들어 있다. 처음에 그 압력 및 온도를 측정하였더니 6kg/cm², 20℃였는데 열을 공급하고 1시간후에 측정하였더니 압력이 7kg/cm²이었다. 이 사이에 용기내에 있는 공기에 전해진 열량은 대략 얼마인가? (단, 공기 정적비열 0.17kcal/kg℃, 비중량 1.29kg/Nm³, 용기 변형은 없다.)

- ① 1800kcal ② 1250kcal
③ 1189kcal ④ 1158kcal

23. 아래 가스 중에서 기체 상수(gas constant)가 제일 작은 것은?

- ① N₂ ② CO
③ CO₂ ④ CH₄

24. 표준압력(1atm)하에서 순수한 물의 빙점은 랭킨(Rankine)온도로 몇 °R이 되는가?

- ① 0 ② 100
③ 273.15 ④ 491.67

25. 열역학 제1법칙은 다음 중 어떠한 것과 관련이 있는가?

- ① 시스템의 열역학적 반응속도
② 시스템의 반응방향
③ 시스템의 온도효과
④ 시스템의 에너지 보존

26. 어느 열기관이 45PS를 발생할 때 매 시간당 일을 열량(kcal/h)으로 환산하면?

- ① 20,000 ② 25,000
③ 28,440 ④ 23,650

27. 다음 식은 어느 에너지를 나타내는 식인가?

$$PV = C \text{ (단, } P : \text{압력, } V : \text{비용적)}$$

- ① 유동 에너지 ② 위치 에너지
③ 내부 에너지 ④ 일

28. 비열에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비열은 1℃의 온도를 변화시키는데 필요한 단위 질량당의 열량이다.
② 정압비열은 압력이 일정할 때 온도변화에 따른 엔탈피의 변화이다.

③ 기체에 대한 정압비열과 정적비열은 일반적으로 같지 않다.

④ 정압비열은 정적비열보다 클 수도, 작을 수도 있다.

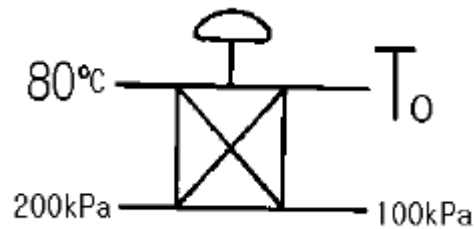
29. 다음 중 증기선도(h-s선도)로 부터 찾기가 곤란한 것은?

- ① 포화수의 엔탈피 ② 습증기의 엔탈피
③ 습증기의 엔트로피 ④ 과열증기의 엔트로피

30. 다음 중 압축비에 대한 정의로서 옳은 것은?

- ① 격간체적 / 실린더체적 ② 실린더체적 / 격간체적
③ 격간체적 / 행정체적 ④ 행정체적 / 격간체적

31. 그림과 같이 교축밸브(throttling valve)를 통과하는 공기가 있을 때 T₀는 몇 도인가? (단, 공기는 이상기체로 가정하고, 교축밸브는 단열이라고 가정한다.)



- ① 0℃ ② 40℃
③ 80℃ ④ 160℃

32. 노즐에서 이론적으로는 외부에 대해 열의 수수가 없고 또 외부에 대한 일을 하지도 않는다. 유입속도를 무시할 때 유출속도 V는 어떻게 표시되는가? (단, i는 엔탈피를 나타냄)

- ① $\sqrt{2gJ(i_1 + i_2)}$ ② $2gJ\sqrt{i_1 - i_2}$
③ $\sqrt{2gJ(i_1 - i_2)}$ ④ $91.5\sqrt{i_1 + i_2}$

33. 물을 압축시키는 펌프가 가역단열과정으로 작동된다. 펌프의 입구상태는 100Kpa, 30℃이고 출구상태는 5Kpa일 때 펌프의 단위 질량당 소요압축은? (단, 운동에너지와 위치에너지의 변화는 무시되며, 펌프 입출구에서의 물에 대한 밀도는 996.016kg/m³로 일정)

- ① 0.0049KJ/kg ② 4.92KJ/kg
③ 2.56KJ/kg ④ 0.0026KJ/kg

34. 증기원동소내 보일러의 평균 온도는 165℃이고, 입출구에서의 단위 질량당 엔탈피 차이는 2066.3KJ/kg이며, 응축기의 평균 온도는 54℃, 입출구에서의 단위 질량당 엔탈피 차이는 1898.4KJ/kg이다. 펌프 및 터빈에서의 열전달을 무시할 때 단순 증기원동소내 엔트로피 변화율은 얼마인가?

- ① -22.63KJ/kg.K ② 47.68KJ/kg.K
③ -1.09KJ/kg.K ④ 10.52KJ/kg.K

35. 이상기체의 비열에는 정적비열(Cv)과 정압비열(Cp)이 있다. 이들 사이의 관계중 옳바른 것은?

- ① 정적비열과 정압비열은 서로 아무런 관계가 없다.
② 정적비열은 정압비열과 항상 같다.
③ 정적비열은 정압비열보다 항상 크다.
④ 정적비열은 정압비열보다 항상 작다.

36. 다음 중 열의 일당량(kg.m/kcal)으로서 적당한 것은?

- ① 1/427 ② 427
③ 632 ④ 860

37. 다음 중 카르노 사이클의 특색이 아닌 것은?

- ① 가역 사이클이다.
② 수열량과 방열량의 비가 수열시의 온도와 방열시의 온도의 비와 같다.
③ P-V 선도에서는 직사각형의 사이클이 된다.
④ 열효율이 고온열원 및 저온열원의 온도만으로 표시된다.

38. 정적 용기내에 온도 250℃, 건도 30%의 습증기가 들어 있다. 이를 냉각하여 100℃가 될 때 건도는? (단, 100℃-포화액의 비체적 $V_f = 0.001044\text{m}^3/\text{kg}$, 건포화증기의 비체적 $V_g = 1.6729\text{m}^3/\text{kg}$ 이고, 250℃-포화액의 비체적 $V_f = 0.001251\text{m}^3/\text{kg}$, 건포화증기의 비체적 $V_g = 0.05013\text{m}^3/\text{kg}$ 이다.)

- ① 1.1% ② 0.89%
③ 2.1% ④ 0.4%

39. 압력 $2\text{kg}/\text{cm}^2$, 체적 0.5m^3 인 공기가 일정압력하에서 체적이 0.7m^3 으로 팽창시 내부에너지가 25kJ만큼 증가하였다면 이때 소요 열량은 몇 KJ인가?

- ① 34.4 ② 93.7
③ 127.4 ④ 143.9

40. $\Delta E = Q = C_v \Delta T$ 가 의미하는 것 중 가장 타당한 설명은?

- ① 이상기체의 열량은 곧 내부에너지와 같다.
② 이상기체의 내부에너지 변화는 온도만의 함수이다.
③ 내부에너지의 미분은 열량과 같다.
④ 실제 기체와의 에너지 차이인 ΔE 가 곧 열량이다.

3과목 : 열설비구조 및 시공

41. 계단상 입력(STEP INPUT)변화에 대한 아래 그림은 어떤 제어 동작의 특성을 나타낸 것인가?



- ① 비례-미분동작 ② 비례-적분동작
③ 적분동작 ④ 비례-적분.미분동작

42. 올자트가스분석기로 배기가스 분석시 가스분석 순서로 옳은 것은?

- ① $\text{O}_2 \rightarrow \text{CO} \rightarrow \text{CO}_2$ ② $\text{CO}_2 \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}$
③ $\text{CO} \rightarrow \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$ ④ $\text{CO} \rightarrow \text{CO}_2 \rightarrow \text{O}_2$

43. 차압식유량계의 압력손실의 크기를 표시한 것 중 옳은 것은?

- ① 오리피스 > 플로우노즐 > 벤츨리관
② 플로우노즐 > 오리피스 > 벤츨리관
③ 벤츨리관 > 플로우노즐 > 오리피스
④ 오리피스 > 벤츨리관 > 플로우노즐

44. 연소가스의 현장 분석기에 시료가스 채취 시스템을 사용할 경우 고려할 사항이 아닌 것은?

- ① 가스 온도를 될 수 있는대로 낮추어서 분석하기 좋게 한다.
② 시료 채취 시스템이 막히지 않게 한다.
③ 시료 채취 시스템으로 인한 시간 지연을 고려한다.
④ 가스 채취는 중심부에서 하고 벽에 가까운 가스는 회피한다.

45. P동작의 비례이득이 4일 경우 비례대는 몇 [%]인가?

- ① 20% ② 25%
③ 30% ④ 40%

46. 보일러의 압력계가 10 atg를 표시하고 있고, 이 때의 대기압이 750 mmHg였다. 이 보일러의 절대압력(Kg/cm²)은?

- ① 11.02 ② 21.04
③ 32.06 ④ 8.02

47. 다음 중 고속, 고온 및 고압 유체의 유량 측정에 가장 알맞는 것은?

- ① 오리피스 ② 플로노즐
③ 벤츨리 ④ 피토관

48. 다음 압력계중 가장 정도가 낮은 것은?

- ① 부르돈관압력계 ② 분동식압력계
③ 경사식액주압력계 ④ 전기식압력계

49. 고점도 유체나 작은 유량도 측정할 수 있으며, 슬러리나 부식성 액체의 유량 측정이 가능하나 압력손실이 커 정밀 측정에는 부적당하고 구경이 100mm이상의 대형은 값이 매우 비싼 이 유량계는? (단, 예를 들면 피스톤형 유량계가 있다.)

- ① 유속식 유량계 ② 속도수두측정식 유량계
③ 면적식 유량계 ④ 와류식 유량계

50. CA type 열전대의 온도측정 범위로 적당하지 않은 것은?

- ① $-20^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$ ② $300^\circ\text{C} \sim 600^\circ\text{C}$
③ $600^\circ\text{C} \sim 1000^\circ\text{C}$ ④ $1000^\circ\text{C} \sim 1600^\circ\text{C}$

51. 압력측정 범위가 약 10~1500 mmH₂O인 탄성식 압력계는?

- ① 캡슐식 압력계 ② 부르돈관식압력계
③ 링밸런스 압력계 ④ 다이어프램식 압력계

52. 보일러에 사용하는 급수 조절장치로 수위제어 방식에 적용되는 방식이 아닌 것은?

- ① 플로트식 ② 전극식
③ 전압식 ④ 열팽창식

53. 다음 중 세라믹법에 사용된 주성분은?

- ① Zr ② ZrO₂
③ Cr₂O ④ P₂O₅

54. 중유를 사용하는 로내의 온도를 일정하게 유지시키기 위한 제어량은?

- ① 노내의 압력 ② 중유의 유출압력
③ 중유의 유량 ④ 노내의 온도

55. 압력 측정에 사용할 액체의 특성 설명으로 틀린 것은?

- ① 점성이 클 것
- ② 열팽창계수가 적을 것
- ③ 모세관 현상이 적을 것
- ④ 일정한 화학 성분을 가질 것

56. 비접촉식 온도계의 특성 중에서 잘못 짝지어진 것은?

- ① 더모컬러 : 내화물의 내화도 측정
- ② 광온계 : 한 파장의 방사에너지 측정
- ③ 방사온도계 : 전 파장의 방사에너지 측정
- ④ 색온도계 : 고온체의 색 측정

57. 제어계기의 공기압 신호의 압력 범위는 어느 정도인가?

- ① 0~1.0 kg/cm²
- ② 0~10 kg/cm²
- ③ 1~3 kg/cm²
- ④ 0.2~1.0 kg/cm²

58. 기체식 압력온도계에 쓰이는 기체만으로 이루어진 것은?

- ① 수소, 펜탄, 에틸에테르, 네온
- ② 헬륨, 네온, 수소, 질소
- ③ 산소, 질소, 염소, 프레온
- ④ 질소, 펜탄, 헬륨, 에틸에테르

59. process계 내에 시간지연이 크거나 외란이 심할 경우 조절계를 이용하여 설정점을 작동시키게 하는 제어방식은?

- ① 프로그램제어
- ② 케스캐이드제어
- ③ 피이드백 제어
- ④ 시이퀀스 제어

60. -200°F는 몇 °C인가?

- ① -128.9°C
- ② -93.2°C
- ③ -111.8°C
- ④ -168°C

4과목 : 열설비취급 및 안전관리

61. 도염식 단요의 구조 부분과 관계가 먼것은?

- ① 화교
- ② 흡입구
- ③ 연도
- ④ 발열체

62. 다음의 단열재를 같은 두께로 보온시공을 했다면 보온효과가 가장 뛰어난 것은?

- ① 탄산마그네슘
- ② 스티로폴
- ③ 유리면
- ④ 탄화콜크

63. 보일러 강재의 부식 원인에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 보일러수의 pH가 너무 낮다.
- ② 보일러수의 pH가 너무 높다.
- ③ 수중에 함유된 실리카이온의 영향
- ④ 수중에 함유된 산소의 영향

64. 다음 중 비중이 가장 작은 보온재는?

- ① 우레탄폼
- ② 우모펄트
- ③ 탄화콜크
- ④ 포움 그라스

65. 다음은 보일러 부하가 너무 많이 걸려 미치는 영향에 대한

설명이다. 이 중 틀리는 것은?

- ① 보일러 설비안정성이 저하된다.
- ② 프라임링을 발생하기 쉽다.
- ③ 증발계수가 크게 된다.
- ④ 전열면의 증발율이 크게 된다.

66. 보일러 급수에 관계되는 P(phenolphthalein) 알칼리도를 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 수중의 중탄산염, 탄산염, 수산화물, 인산염, 규산염 등의 알칼리도 일부로서 pH 8.0보다도 높은 pH부분의 알칼리분 농도이다.
- ② 페놀프탈레인과 치몰본의 혼합지시약을 사용해서 유산으로 측정하여 그 소비량을 이에 상당한 CaCO₃ppm으로 표시한 것이다.
- ③ 물속의 알칼리분을 표시한 지수이다.
- ④ 물속의 Ca²⁺, Mg²⁺의 양을 표시한 지수이다.

67. 내경 1m, 압력 10kg/cm², 판의 허용인장응력 9kg/mm², η = 0.80 부식에 대한 정수 1mm의 보일러 두께는?

- ① 6.94mm
- ② 7.94mm
- ③ 8.94mm
- ④ 9.94mm

68. 고온에서 염기성 슬래크와 접촉되는 곳에 사용할 수 있는 내화물은?

- ① 규석질 내화물
- ② 크롬질 내화물
- ③ 마그네시아 내화물
- ④ 사모트질 내화물

69. 다음 중 단열성 원료로 사용되지 않는 것은?

- ① 규조토
- ② 규석
- ③ 석면
- ④ 질석

70. 다음 중 나사이음에서 최대효율을 표현한 식은? (단, 마찰계수 μ = tanρ)

- ① tan²(45° + (ρ/2))
- ② tan²(45° + ρ)
- ③ tan²(45° - (ρ/2))
- ④ tan²(45° - ρ)

71. 다음 중 주철관의 접합법으로 적절치 않은 것은?

- ① 소켓 접합
- ② 플랜지 접합
- ③ 메카니컬 접합
- ④ 용접 접합

72. 다음 중 사용목적에 의한 요로의 분류는?

- ① 도염식요로
- ② 연속요로
- ③ 소결요로
- ④ 중유요로

73. 다음 중 보일러의 압력을 급격하게 올려서는 안되는 이유는?

- ① 압력계, 수면계의 파손원인이 된다.
- ② 보일러나 벽돌에 손상을 가져온다.
- ③ 보일러의 순환을 방해한다.
- ④ 보일러의 효율을 저하시킨다.

74. 보일러 급수의 탈기법 가운데 화학적 방법을 설명한 것으로 다음 중 관계없는 것은?

- ① 히드라진을 보일러 급수에 첨가하면 탈산소가 이루어진다.
- ② 아황산나트륨을 보일러 급수에 첨가하면 탈산소가 행하

여 진다.

- ㉓ 기체분압의 감소 및 가열에 의한 용해도 감소, 비등과 확산 등이 발생된다.
- ㉔ 탄닌은 저압보일러용의 탈산소제로서 사용되고 있다.

75. 소성실 용적이 같고 피소성 제품과 연료도 같을 때 가열 능력이 가장 큰 것은?

- ① 셔틀(Shuttle)가마
- ㉒ 터널(tunnel)가마
- ③ 도염식 불연속 각 가마
- ④ 도염식 불연속 둥근 가마

76. 산성내화물의 중요 화학성분의 형은?

- ① R_2O 형 ② RO 형
- ㉓ RO_2 형 ④ R_2O_3 형

77. 노벽을 통하여 전열이 일어난다. 노벽의 두께 200mm, 평균 열전도도는 3.3 Kcal/m.hr.℃ 이고, 노벽 내부온도는 400℃, 외벽온도 50℃ 라면 10시간 동안 잃은 열량은?

- ① 5775 Kcal/m² ② 66000 Kcal/m²
- ㉓ 57750 Kcal/m² ④ 11550 Kcal/m²

78. 가마내의 온도가 비교적 균일한 것은?

- ① 직염식 가마 ② 승염식 가마
- ③ 횡염식 가마 ㉔ 도염식 가마

79. 보온재의 선택에 있어서 고려할 사항이 아닌 것은?

- ① 사용온도가 적당할 것
- ② 보온면을 부식시키지 않을 것
- ③ 경제적으로 유리할 것
- ㉔ 흡습성이 높을 것

80. 1100℃ 내외에 가열하는 일반 가열 가마의 내벽용 벽돌로 일반적으로 가장 타당하다고 인정되는 벽돌은?

- ㉓ 납석 벽돌 ② 규석 벽돌
- ③ 크로마그 벽돌 ④ 지르콘 벽돌

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 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.

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

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

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