

1과목 : 열역학 및 연소관리

1. 고체 및 액체연료에서의 이론산소량(O_0 : Nm^3/kg)에 대한 식으로 옳게 표기한 것은? (단, C는 탄소, H는 수소, O는 산소, S는 황이다.)

- ① $1.87C + 5.6(H - O/8) + 0.7S$
- ② $2.67C + 8(H - O/8) + S$
- ③ $8.89C + 26.7H - 3.33(O - S)$
- ④ $11.49C + 34.5H - 4.31(O - S)$

2. 연소에 관한 설명으로 다음 중 옳은 것은?

- ① 고정탄소(%)가 클수록 연료비가 크다.
- ② 휘발분(%)이 클수록 연료비가 크다.
- ③ 무연탄은 휘발분(%)이 고정탄소분(%) 보다 크다.
- ④ 목재는 고정탄소분(%)이 휘발분(%) 보다 크다.

3. 입경이 작아질수록 석탄의 착화온도의 변화를 나타내는 것으로 맞는 것은?

- ① 착화온도가 높아진다.
- ② 착화온도가 낮아진다.
- ③ 입경의 크기에 상관없이 없다.
- ④ 착화온도의 차이가 없다.

4. 다음 중 통풍력을 약화시키는 원인이 아닌 것은?

- ① 연도에 공기에열기 및 배플(baffle)이 있을 때
- ② 연도의 굴곡 변화가 급할 때
- ③ 연도의 단면적이 적을 때
- ④ 연도가 너무 짧을 때

5. 아래 조성의 수성가스 연소시 필요한 공기량은 약 몇 Nm^3/Nm^3 인가? (단, 공기비는 1.25, 사용공기는 건공기임)

$CO_2 = 4.5\%$	$CO = 45\%$	$N_2 = 11.7\%$
$O_2 = 0.8\%$	$H_2 = 38\%$	

- ① 0.97 ② 1.22
- ③ 2.42 ④ 3.07

6. 석탄의 저장 방법으로 적절하지 못한 것은?

- ① 직사광선을 피한다.
- ② 탄종, 입도별로 구분하여 쌓는다.
- ③ 콘크리트 바닥을 사용하는 것이 좋다.
- ④ 바닥은 경사가 없어야 한다.

7. 다음 중 $(CO_2)_{max}$ 을 구하는 식은?

- ① $\frac{(CO_2)}{100 - (O_2)/0.21} \times 100$
- ② $\frac{(CO_2)}{100 - (O_2)/0.79} \times 100$
- ③ $\frac{0.21(O_2)}{0.21 - (CO_2)} \times 100$

$$\textcircled{4} \frac{(CO_2)}{(CO_2) - (O_2)} \times 100$$

8. 매연 발생의 원인으로 다음 중 가장 부적당한 것은?

- ① 통풍력이 부족한 경우
- ② 무리하게 연소하는 경우
- ③ 석탄속에 황분이 많은 경우
- ④ 연소실의 체적이 적은 경우

9. 증류에는 여러가지 목적 때문에 각종 첨가제를 가한다. 다음 중 그 사용목적에 잘못 기술한 것은?

- ① 탈수제 : 수분을 분리시킨다.
- ② 안정제 : 연소를 촉진시킨다.
- ③ 연소촉진제 : 분무를 순조롭게 한다.
- ④ 회분개질제 : 회분의 융점을 높이 하여 고온부식을 억제한다.

10. 수소 $H/2$ kmol 이 연소하는데 필요한 이론 산소량(O)은?

- ① $O/4$ kmol ② $O/2$ kmol
- ③ $H/4$ kmol ④ $H/2$ kmol

11. 벙커C유를 무화(Atomizing)시키는 목적중 틀린 것은?

- ① 연소효율을 높게 하기 위하여
- ② 점도를 적정상태로 유지시키기 위하여
- ③ 단위 중량당 표면적을 크게하기 위하여
- ④ 공기와의 접촉 및 혼합을 좋게 하기 위하여

12. 어떤 원소 $CmHn$ 1 Nm^3 을 완전 연소시킬 때 발생하는 H_2O 는 몇 Nm^3 인가? (단, 문항의 m, n 답항의 n은 상수이다.)

- ① 2n ② n
- ③ n/2 ④ n/4

13. 석탄을 공업분석하여 수분이 3.35%, 휘발분이 2.65%, 회분이 25.50%임을 알았다. 고정탄소분은 몇 % 인가?

- ① 37.69 ② 49.48
- ③ 59.87 ④ 68.50

14. 부탄가스를 산소를 써서 완전 연소시키면 그 연소가스의 성분은?

- ① $CO_2 + SO_2$ ② $CO_2 + H_2O$
- ③ $CO + H_2O$ ④ $CO + NO$

15. 증류 버너 연소에 있어서 증류의 무화방법으로서 잘못된 것은?

- ① 금속판에 연료를 고속으로 충돌시키는 방법
- ② 가열에 의해 가스화 하는 방법
- ③ 압축공기를 사용하는 방법
- ④ 원심력을 사용하는 방법

16. 다음 가스연료 중에서 가장 가벼운 것은?

- ① 일산화탄소 ② 프로판
- ③ 아세틸렌 ④ 메탄

17. 이론 연소온도 t_r 를 바르게 표시한 식은? (단, G : 습연소가

스량, G' : 건연소가스량, H_l : 진발열량, Q : 예열량, C_{pm} : 가스의 평균비열)

- ① $tr = H_l + Q / G C_{pm} t_i$
- ② $tr = H_l + Q / G' C_{pm} t_i$
- ③ $tr = H_l + Q / G' C_{pm}$
- ④ $tr = H_l + Q / G C_{pm}$

18. 일산화탄소(CO) 1Nm^3 를 연소시키는데 필요한 이론공기량 (Nm^3/Nm^3)으로 맞는 것은?

- ① 1.65 ② 2.01
- ③ 2.38 ④ 2.62

19. 고체 및 액체 연료의 저발열량 H_l 과 고발열량 H_h 의 관계를 나타낸 식으로 옳바른 것은? (단, h , O , w 는 각각 연료 1kg 중의 수소, 산소 및 수분의 양(kg)을 나타내고 발열량의 단위는 kcal/kg 이다.)

- ① $H_l = H_h - 480 \times [9 \times (h - (O/8)) + w]$
- ② $H_l = H_h - 480 \times (9h + w)$
- ③ $H_l = H_h - 600 \times [9 \times (h - (O/8)) + w]$
- ④ $H_l = H_h - 600 \times (9h + w)$

20. 연돌의 높이가 50m이고, 배기가스의 비중량이 1.2kg/m^3 (0°C , 1atm)일 때 만약 배기가스의 온도가 130°C 이고 외기의 비중량이 1.05kg/m^3 라면 이 굴뚝의 이론 통풍력은?

- ① $7.5\text{mmH}_2\text{O}$ ② $11.9\text{mmH}_2\text{O}$
- ③ $19.5\text{mmH}_2\text{O}$ ④ $23.7\text{mmH}_2\text{O}$

2과목 : 계측 및 에너지진단

21. 디젤기관의 열효율은 압축비 ε , 차단비 σ 와 어떤 관계가 있는가?

- ① ε 와 σ 가 클수록 열효율이 증가한다.
- ② ε 와 σ 가 적을수록 열효율이 증가한다.
- ③ ε 가 감소하고, σ 가 클수록 열효율이 증가한다.
- ④ ε 가 증가하고, σ 가 작을수록 열효율이 증가한다.

22. 엔트로피의 변화가 없는 상태변화는?

- ① 가역 단열 변화 ② 가역 등온 변화
- ③ 가역 등압 변화 ④ 가역 등용 변화

23. 포화수와 건포화증기에 대한 비체적 및 내부에너지를 각각 V' , V'' 와 U' , U'' 라 하며, 0°C 의 물에 대한 비체적 및 내부 에너지를 V_o , U_o 라 할 때 액체열(q_l)에 대한 표현식으로 적당한 것은?

- ① $q_l = U' - U_o + AP(V' - V_o)$
- ② $q_l = U'' - U_o + AP(V'' - V_o)$
- ③ $q_l = U_o - U' + AP(V_o - V')$
- ④ $q_l = U_o - U'' + AP(V_o - V'')$

24. 체적 350l 의 탱크내에 습증기 50kg 이 들어 있다. 이 증기의 건조도는? (단, $v' = 0.001747\text{m}^3/\text{kg}$, $v'' = 0.00881\text{m}^3/\text{kg}$ 이다.)

- ① 0.45 ② 0.54
- ③ 0.67 ④ 0.74

25. 열역학 제2법칙을 옳게 표현한 것은?

- ① 에너지의 변화량을 측정하는 법칙이다.
- ② 온도계의 원리를 규정하는 법칙이다.
- ③ 저온체에서 고온체로의 열이동은 일의 소비 없이는 불가능하다.
- ④ 엔트로피의 절대값을 정의하는 법칙이다.

26. 온도 27°C , 최초 압력 $1\text{atm}(1\text{kg/cm}^2)$ 인 공기 3kg 을 단열적으로 10ata 까지 압축하고자 할 때 압축일은 몇 $\text{kg}\cdot\text{m}$ 인가? (단, 공기에 대한 비열비 및 가스상수는 각각 $K = 1.4$, $R = 29.27\text{kg}\cdot\text{m/kg}\cdot\text{K}$ 이다.)

- ① 21304 ② 34600
- ③ 57409 ④ 61291

27. 열역학 제2법칙에 대한 두가지 켈빈플랑크 진술과 클라시우스 진술에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 켈빈플랑크 진술은 성적계수가 무한대인 냉동기를 만들 수 없다는 것이다.
- ② 클라시우스의 진술은 열효율이 100%인 열기관을 만들 수 없다는 것이다.
- ③ 클라시우스의 진술은 고온도에서 공급된 열의 일부는 항상 저온도로 빠져 나간다는 것이다.
- ④ 두 진술은 근본적으로 동등한 의미를 갖는다.

28. 랭킨사이클에 대한 설명중 옳지 않은 것은?

- ① 이상적이며 가장 효율이 높다.
- ② 2개의 단열과정과 2개의 정압과정으로 구성된다.
- ③ 증기기관의 기본이 되는 사이클이다.
- ④ 증기와 물 사이의 상의 변화를 가진다.

29. 폴리트로프 지수가 무한대($n = \infty$)인 변화는?

- ① 정온(등온)변화 ② 정적(등적)변화
- ③ 정압(등압)변화 ④ 단열변화

30. 5atm , 0°C 의 산소(정압비열 $0.24\text{kcal/kg}\cdot^\circ\text{C}$) 11.2Nm^3 를 같은 압력, 100°C 로 변화시킬 때 엔탈피 차는 몇 kcal 인가?

- ① 268.8 ② 305
- ③ 355 ④ 384

31. 다음 중 브레이턴 사이클은?

- ① 가스터빈의 이상 사이클이다.
- ② 증기원동기의 이상 사이클이다.
- ③ 가솔린기관의 이상 사이클이다.
- ④ 압축정화기관의 이상 사이클이다.

32. 물을 압축시키는 펌프가 가역단열과정으로 작동된다. 펌프의 입구상태는 100kPa , 30°C 이고 출구상태는 5000kPa 일 때 펌프의 단위 질량당 소요압축 일량은? (단, 운동에너지와 위치에너지의 변화는 무시되며, 펌프 입출구에서의 물에 대한 밀도는 996.016kg/m^3 로 일정)

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

33. 다음 중 열역학 제1법칙은?

- ① 에너지보존의 법칙이다.
- ② 온도계의 원리를 제공한다.
- ③ 절대 0도에서의 엔트로피의 값을 준다.

- ④ 효율 100%의 열기관은 불가능하며 에너지 이용의 방향성을 준다.
34. 다음 중 상태함수가 아닌 것은?
 ① U(내부 에너지) ② H(엔탈피)
 ③ Q(열) ④ G(깁스 자유에너지)
35. 비열에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 비열은 1℃의 온도를 변화시키는데 필요한 단위질량당의 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.
36. 이상기체에 대하여 절대일과 공업일(개방계의 일)에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 절대일은 $\int p dv$ 이다.
 ② 공업일은 $\int v dp$ 이다.
 ③ 절대일과 공업일은 항상 다른 값을 갖는다.
 ④ 정압변화일 때는 절대일에서 공업일을 뺀 값은 엔탈피 변화에서 내부에너지 변화를 뺀 값과 같다.
37. 압축비(compression ratio)가 같을 때 열효율이 낮은 사이클부터 높은 사이클 순서로 바르게 나열된 것은?
 ① 오토사이클→디젤사이클→사바테사이클
 ② 디젤사이클→오토사이클→사바테사이클
 ③ 사바테사이클→디젤사이클→오토사이클
 ④ 디젤사이클→사바테사이클→오토사이클
38. 터빈의 복수기(응축기) 압력이 낮으면 열효율은 어떻게 되는가?
 ① 증가한다. ② 감소한다.
 ③ 불변이다. ④ 알 수 없다.
39. 표준대기압(1atm)으로서 적당치 못한 것은?
 ① 10.33 mAq ② 760 mmHg
 ③ 957 mbar ④ 101325 Pa
40. 200℃의 증기가 400kcal/kg의 열을 받으면서 가역, 등온과정으로 팽창한다. 이 때의 엔트로피의 변화는?
 ① 변화가 없다.
 ② 감소한다.
 ③ 0.85kcal/kg.K만큼 증가한다.
 ④ 2kcal/kg.K만큼 증가한다.

3과목 : 열설비구조 및 시공

41. 다음 중 보일러의 자동제어가 아닌 것은?
 ① 온도제어 ② 급수제어
 ③ 연소제어 ④ 위치제어
42. 다음 중 CO₂농도를 측정할 수 없는 방법은?
 ① 열전도율법 ② 적외선법

- ③ 도전율법 ④ 자기법

43. 프로세스제어계 내에 시간지연이 크거나 외란이 심한 경우에 사용하는 제어는?
 ① 프로세스제어 ② 케스케이드제어
 ③ 프로그램제어 ④ 비율제어
44. 적외선 가스분석계에서 고유 흡수스펙트럼을 가지지 못하는 것은?
 ① CH₄ ② CO
 ③ CO₂ ④ O₂
45. 노벽의 온도를 방사(복사) 온도계로 측정할 때 주의해야 할 사항으로 틀린 것은?
 ① 냉점점 온도를 보정해야 한다.
 ② 흑온체의 흑도에 따라 보정한다.
 ③ 계기에 따라 거리계수가 정해져 있으므로 설치 위치에 주의한다.
 ④ 노벽과 온도계 사이에 수증기, CO₂, 연기 등이 있으면 방사 에너지를 흡수하여 오차가 생긴다.
46. U자관 액주계(manometer)를 사용해 압력을 측정코자 한다. 관의 한 쪽부는 측정부에 연결하고 다른 쪽 관은 대기에 통해 있을 때 측정 압력은?
 ① 계기압력 ② 절대압력
 ③ 절대압력-계기압력 ④ 절대압력+계기압력
47. 아래 계측기중 유량 측정용에 사용하는 것들만으로 조합된 것은?

1. 오리피스(orifice)계	2. 벤투리(venturi)계
3. 피토우트(pitot)관	4. 피에조(piezo)미터
5. 로터(rota)미터	6. 마노메타(Manometer)

 ① 3, 4, 6 ② 1, 2, 3, 4
 ③ 1, 2, 5 ④ 1, 2, 5, 6

48. 다음 중 서미스터 재료로서 적합치 못한 것은?
 ① 코발트 ② 망간
 ③ 니켈 ④ 크롬
49. 다음 중 공업 계측에서 고온 측정용으로 가장 적합한 온도계는?
 ① 금속저항온도계 ② 유리온도계
 ③ 압력온도계 ④ 열전온도계
50. 0℃에서 수은주의 높이가 760mm에 상당하는 압력을 1표준기압 또는 대기압이라 할 때 다음 중 1atm과 다른 것은?
 ① 760mmHg ② 760mH₂O
 ③ 1.033kg/cm² ④ 10.33mAq
51. 다음 중 연소가스 중의 CO와 H₂ 분석에 사용되는 것은?
 ① 과잉 공기계 ② 질소 가스계
 ③ 미연소 가스계 ④ 탄소 가스계
52. 다음 압력계 중 가장 높은 압력을 측정할 수 있는 것은?
 ① 다이어프램식 압력계 ② 벨로우즈식 압력계

- ③ U자관식 압력계 ④ 브르돈관식 압력계

53. 탄성 압력계의 일반 교정에 쓰이는 시험기는?

- ① 기준 분동식 압력계 ② 경사관 압력계
③ 침중식 압력계 ④ 환상 천평 압력계

54. 안지름 10cm인 관에 물이 흐를 때 피토크로 측정한 유속은 3m/s이었다면 유량은 약 몇 kg/s인가?

- ① 14 ② 24
③ 34 ④ 44

55. 큐폴라 상부의 배기가스 온도를 측정하고자 한다. 어떤 온도계가 가장 적당한가?

- ① 광고온계 ② 열전대온도계
③ 색온도계 ④ Cu 저항온도계

56. 보일러 출구에 설치된 O₂분석기를 통해 배기가스의 O₂%를 제어하려고 한다. 이 때 보일러 부하에 따라 다른 수치의 O₂%의 값을 제어하려면 어떤 제어를 하여야 하는가?

- ① 시이퀀스제어 ② 피이드백제어
③ 케스케이드제어 ④ 다위치제어

57. 가는 유리관에 액체를 봉입하여 봉입액의 온도에 따른 팽창현상을 이용한 온도계의 봉입액체로 쓸 수 없는 것은?

- ① 수은 ② 알콜
③ 아닐린 ④ 글리세린

58. 관속을 흐르는 유체가 층류가 되려면?

- ① 레이놀즈수가 2320이어야 한다.
② 레이놀즈수가 2320보다 작아야 한다.
③ 레이놀즈수가 2320보다 커야 한다.
④ 레이놀즈수와는 무관한 관계이다.

59. 펌프로 물을 양수할 때, 흡입관에서 압력이 진공 압력계로 50mmHg이다. 이 압력은 절대 압력(kgf/cm²abs)으로 얼마인가? (단, 대기압이 750mmHg일 때)

- ① 0.92 ② 0.94
③ 0.96 ④ 0.98

60. 보일러 등 연소장치의 통풍력을 측정하는데 사용되는 기기는?

- ① 탄산가스미터 ② 파이로미터
③ 드래프트게이지 ④ 브르돈관압력계

4과목 : 열설비취급 및 안전관리

61. 다음 중 점토질 내화물에 속하는 것은?

- ① 샤모트(chamotte)질 내화물
② 크롬(chrome)질 내화물
③ 마그네시아(magnesia)질 내화물
④ 돌로마이트(dolomite)질 내화물

62. 대형 보일러 설비 중 절탄기(Economizer)란?

- ① 석탄을 연소시키는 장치
② 석탄을 절약하기 위한 장치

③ 보일러급수를 예열하는 장치

④ 연소가스로 공기를 예열하는 장치

63. 두께 144mm의 벽돌벽이 있다. 내면온도 250℃, 외면온도 150℃일 때 이 벽면 10m²에서 매시 손실되는 열량은? (단, 벽돌의 열전도율은 0.6kcal/m.h.℃임)

- ① 4170kcal/h ② 5260kcal/h
③ 2400kcal/h ④ 6250kcal/h

64. 다음 중 층류와 난류의 유동상태 판단의 척도가 되는 무차원 수는?

- ① 마하 수 ② 프란틀 수
③ 넛셀 수 ④ 레이놀즈 수

65. 다음 중 증기속에 수분이 섞여나가는 것을 방지하기 위한 부속설비는?

- ① 비수방지판 ② 블로우관
③ 스크럼 ④ 급수내관

66. 다음 중 보온재가 갖추어야 할 구비조건이 아닌 것은?

- ① 장시간 사용해도 사용온도에 견디어야 하며 변질되지 않을 것
② 어느 정도의 기계적 강도를 가질 것
③ 열전도율이 작을 것
④ 부피 비중이 클 것

67. 모리슨형 파형 노통의 피치와 골의 깊이가 맞는 것은?

- ① 200mm이하, 32mm이상
② 230mm이하, 32mm이상
③ 200mm이상, 32mm이하
④ 230mm이상, 32mm이하

68. 괴상화용로에서 분상철광석을 괴상화하는 목적은?

- ① 산화도의 변화 ② 용광로의 능력 향상
③ 유해성분 제거 ④ 화합수와 탈산염의 분해

69. 유리를 연속적으로 대량 용융하고자 할 때 가장 적당한 가마는?

- ① 회전 가마 ② 탱크 가마
③ 터널 가마 ④ 도가니 가마

70. 보일·샤를의 법칙의 정의로 옳은 것은?

- ① 기체의 체적은 절대온도에는 비례하지만, 압력에는 관계가 없다.
② 기체의 체적은 절대온도 및 압력에 관계가 없다.
③ 기체의 체적은 압력에는 비례하고, 절대온도에는 반비례한다.
④ 기체의 체적은 절대온도에는 비례하고, 압력에는 반비례한다.

71. 다음 중 시멘트클린커 제조용으로 사용되는 요가 아닌 것은?

- ① 터널요 ② 견요
③ 윤요 ④ 회전요

72. 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

73. 우리나라에서 내화도 측정에 표준으로 삼고 있는 것은?

- ① 오르톤콘 ② 제겔콘
- ③ 광고온계 ④ 색온계

74. 보일러(관류식은 제외)에 사용되고 있는 보일러 물의 pH조정 방식을 열거한 것으로 관계없는 것은?

- ① 알칼리 처리방식 ② 안산염 처리방식
- ③ 급수의 탈기방식 ④ 휘발성 물질 처리방식

75. 다음 중 동관의 공작에 소요되지 않는 기기는?

- ① 세이퍼 ② 확관기
- ③ 티뱌기 ④ 밴딩기

76. 실리카(silica)의 결정변태(結晶變態) 중 비중이 가장 큰 것은?

- ① α -석영(Quartz)
- ② β -트리디마이트(tridymite)
- ③ β -크리스토팔라이트(cristobalite)
- ④ 실리카글래스(silica glass)

77. 압력용기에서 축(세로)방향의 응력은 원주방향 응력의 몇배 정도인가?

- ① 0.5배 ② 1.5배
- ③ 2배 ④ 2.5배

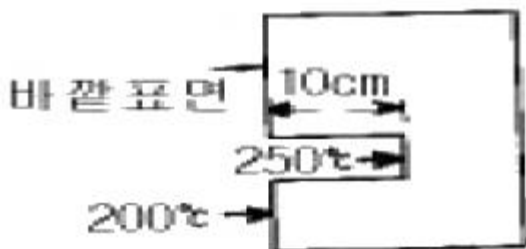
78. 다음 벽돌 중 압축강도가 가장 높은 것은?

- ① 샤모트 벽돌 ② 규석벽돌
- ③ 마그네시아 벽돌 ④ 보크사이트 벽돌

79. 산성내화물의 중요 화학성분의 형은?

- ① R_2O 형 ② RO형
- ③ RO_2 형 ④ R_2O_3 형

80. 그림과 같이 로브에 깊이 10cm의 구멍을 뚫고 온도를 재니 250°C 이었다. 바깥표면의 온도는 200°C 이고, 로브재료의 열전달율이 $0.7\text{kcal/mh}^\circ\text{C}$ 일 때 바깥표면 1m^2 에서 시간당 손실되는 열량은 얼마인가?



- ① 7.1kcal ② 71kcal
- ③ 35kcal ④ 350kcal

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