

1과목 : 대기오염 개론

1. 낮과 밤에 기온 및 기온의 연직분포 특성에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 낮에는 고도(지중에서는 깊이)에 따라 온도가 감소하므로 기온감율( $dT/dZ$ )은 음의값이 되며, 이러한 상태를 체감상태라 한다.
- ② 현열은 낮에는 공기중에서 지표로, 밤에는 지표에서 공기중으로 향하게 된다.
- ③ 지표에 가까울수록 낮에 기온이 더 높고 밤에 기온은 더 낮으므로 기온의 일교차는 지표면 부근에서 가장 크다.
- ④ 고도에 따른 온도의 기울기는 지표면 부근에서 가장 크고, 고도(또는 깊이)에 따라 감소한다.

2. 다음 중 태양상수값으로 가장 적합한 것은?

- ①  $0.1 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$       ②  $1 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$
- ③  $2 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$       ④  $10 \text{ cal/cm}^2 \cdot \text{min}$

3. 다음 대기분산모델 중 광화학모델로서 미국에서 개발되었으며, 도시지역에서의 광화학반응을 고려하여 오염물질의 이동을 계산하는 것은?

- ① ADMS                      ② CTDMPLUS
- ③ SMOGSTOP              ④ UAM

4. 다음 대기오염물질 중 바닷물의 물보라 등이 배출원이며, 1차 오염물질에 해당하는 것은?

- ①  $\text{N}_2\text{O}_3$                       ② 알데하이드
- ③ HCN                      ④ NaCl

5. 가우시안형의 대기오염확산방정식을 적용할 때 지면에 있는 오염원으로부터 바람부는 방향으로 250m 떨어진 연기의 중심축 상 지상 오염농도( $\text{mg/m}^3$ )를 구하면? (단, 오염물질의 배출량  $6 \text{ g/sec}$ , 풍속  $4.5 \text{ m/sec}$ ,  $\sigma_y$ 는  $22.5 \text{ m}$ ,  $\sigma_z$ 는  $12 \text{ m}$ 이다.)

- ① 1.26                      ② 1.36
- ③ 1.57                      ④ 1.83

6. 시정거리에 관한 설명으로 거리가 먼 것은? (단, 입자 산란에 의해서만 빛이 감소되고, 입자상물질은 모두 같은 크기의 구형태로 분포하고 있다고 가정한다.)

- ① 시정거리는 대기 중 입자의 산란계수에 비례한다.
- ② 시정거리는 대기 중 입자의 농도에 반비례한다.
- ③ 시정거리는 대기 중 입자의 밀도에 비례한다.
- ④ 시정거리는 대기 중 입자의 직경에 비례한다.

7. 입자상 오염물질 중 훈연(fume)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 금속 산화물과 같이 가스상 물질이 승화, 증류 및 화학반응 과정에서 응축될 때 주로 생성되는 고체입자이다.
- ②  $20\sim 50 \mu\text{m}$  정도의 크기가 대부분이다.
- ③ 활발한 브라운 운동을 한다.
- ④ 아연과 납 산화물의 훈연은 고온에서 휘발된 금속의 산화와 응축과정에서 생성된다.

8. 광화학반응에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ①  $\text{NO}_2$ 는 도시 대기오염물질 중에서 가장 중요한 태양빛 흡수기체로서 파장  $420 \text{ nm}$ 이상의 가시광선에 의해 NO와 O로 광분해된다.

- ② 알데하이드(RCHO)는 파장  $313 \text{ nm}$ 이하에서 광분해 한다.
- ③ 케톤은 파장  $300\sim 700 \text{ nm}$ 에서 약한 흡수를 하여 광분해한다.
- ④  $\text{SO}_2$ 는 대류권에서 쉽게 광분해되며, 파장  $450\sim 500 \text{ nm}$ 에서 강한 흡수를 한다.

9. 유해가스상 물질의 독성에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ①  $\text{SO}_2$ 는  $0.1\sim 1 \text{ ppm}$ 에서도 수시간 내에 고등식물에게 피해를 준다.
- ②  $\text{CO}_2$ 독성은  $10 \text{ ppm}$  정도에서 인체와 식물에 해롭다.
- ③ CO는  $100 \text{ ppm}$ 까지는 1~3주간 노출되어도 고등식물에 대한 피해는 약하다.
- ④ HCl은  $\text{SO}_2$ 보다 식물에 미치는 영향이 훨씬 적으며, 한계농도는  $10 \text{ ppm}$ 에서 수시간 정도이다.

10. 아황산가스가 식물에 미치는 영향으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 생활력이 왕성한 잎이 피해를 많이 입으며, 고구마, 시금치 등이 약한 식물로 알려져 있다.
- ② 같은 농도에서는 낮보다는 야간에 피해를 많이 받는다.
- ③ 피해를 입은 부위는 황갈색 내지 회백색으로 퇴색된다.
- ④ 잎 뒤쪽 표피 밑의 세포(Parenchyma)가 피해를 입기 시작한다.

11. 공기역학적직경(Aerodynamic Diameter)에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 원래의 먼지와 침강속도가 동일하며 밀도가  $1 \text{ g/cm}^3$ 인 구형입자의 직경
- ② 원래의 먼지와 침강속도가 동일하며 밀도가  $1 \text{ kg/cm}^3$ 인 구형입자의 직경
- ③ 원래의 먼지와 밀도 및 침강속도가 동일한 선형 입자의 직경
- ④ 원래의 먼지와 밀도 및 침강속도가 동일한 구형 입자의 직경

12. 질소산화물에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 아산화질소( $\text{N}_2\text{O}$ )는 성층권의 오존을 분해하는 물질로 알려져 있다.
- ② 전세계의 질소화합물 배출량 중 인위적인 배출량은 자연적 배출량의 약 70%정도 차지하고 있으며, 그 비율은 점차 증가하는 추세이다.
- ③ 아산화질소( $\text{N}_2\text{O}$ )는 대류권에서 태양에너지에 대하여 매우 안정하다.
- ④ 연료  $\text{NO}_x$ 는 연료 중 질소화합물 연소에 의해 발생되고, 연료 중 질소화합물은 일반적으로 석탄에 많고 중유, 경유 순으로 적어진다.

13. 입자에 의한 산란에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단,  $\lambda$ : 파장, D: 입자직경)

- ① 레일리산란은  $D/\lambda$ 가 10보다 클 때 나타나는 산란현상으로 산란광의 광도는  $\lambda^4$ 에 비례한다.
- ② 맑은 하늘이 푸르게 보이는 까닭은 태양광선의 공기에 의한 레일리산란 때문이다.
- ③ 레일리산란에 의해 가시광선 중에서는 청색광이 많이 산란되고, 적색광이 적게 산란된다.
- ④ 입자의 크기가 빛의 파장과 거의 같거나 큰 경우에 나타나는 산란을 미산란이라고 한다.

14. 배출오염물질과 관련업종으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 암모니아 : 비료공장, 냉동공장, 표백, 색소제조공장
- ② 염소 : 석유정제, 석탄건류, 가스공업
- ③ 비소 : 화학공업, 유리공업, 과수원의 농약 분무작업
- ④ 불화수소 : 알루미늄공업, 요업, 인산비료공업

15. 대기의 안정도와 관련된 리차드슨수(Ri)를 나타낸 식으로 옳은 것은? (단, g: 그 지역의 중력가속도, θ: 잠재온도, U: 풍속, Z: 고도)

- ①  $Ri = \frac{(g/\theta)(dU/dZ)^2}{(d\theta/dZ)}$
- ②  $Ri = \frac{(\theta/g)(dU/dZ)^2}{(d\theta/dZ)}$
- ③  $Ri = \frac{(g/\theta)(d\theta/dZ)}{(dU/dZ)^2}$
- ④  $Ri = \frac{(\theta/g)(d\theta/dZ)}{(dU/dZ)^2}$

16. 상온에서 무색이며, 자극성 냄새를 가진 기체로서 비중이 약 1.03(공기=1)인 오염물질은?

- ① 아황산가스                      ② 폼알데하이드
- ③ 이산화탄소                    ④ 염소

17. 굴뚝 배출가스량 15m³/s, HCl의 농도 802ppm, 풍속 20m/s, Ky=0.07, Kz=0.08 인 중립 대기조건에서 중심축상 최대 지표농도가 1.61×10⁻²ppm인 경우 굴뚝의 유효고는? (단, Sutton의 확산식을 이용한다.)

- ① 약 30m                      ② 약 50m
- ③ 약 70m                      ④ 약 100m

18. 대기와 해양의 상호작용에 해당되는 엘니뇨와 라니냐에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 엘니뇨와 상대적인 현상으로 라니냐는 무역풍이 상대적으로 약화되어 서태평양의 온도가 감소된다.
- ② 대기와 해양의 상호작용으로 열대 동태평양에서 중태평양에 걸친 광범위한 구역에서 해수면의 온도 상승을 엘니뇨라 한다.
- ③ 엘니뇨와 라니냐는 서로 독립적인 현상이 아니라, 반대 위상을 가지는 자연계의 진동현상이라 할 수 있다.
- ④ 엘니뇨 시기에는 서태평양의 기압이 높아지고 남태평양의 기압이 내려가는 남방진동이 나타난다.

19. 상자모형을 전개하기 위하여 설정된 가정으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 오염물은 지면의 한 지점에서 일정하게 배출된다.
- ② 고려된 공간에서 오염물질의 농도는 균일하다.
- ③ 고려되는 공간의 수직단면에 직각방향으로 부는 바람의 속도가 일정하여 환기량이 일정하다.
- ④ 오염물의 분해는 일차반응에 의한다.

20. A사업장 내 굴뚝에서의 이산화질소 배출가스가 표준상태에서 44mg/Sm³로 일정하게 배출되고 있다. 이를 ppm 단위로 환산하면?

- ① 21.4ppm                      ② 24.4ppm

- ③ 44.8ppm                      ④ 48.8ppm

## 2과목 : 연소공학

21. 보일러에서 저온부식을 방지하기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 과잉공기를 줄여서 연소한다.
- ② 가스온도를 산노점 이하가 되도록 조업한다.
- ③ 연료를 전처리하여 유황분을 제거한다.
- ④ 장치표면을 내식재료로 피복한다.

22. 다음 연료 중 (CO₂)max 값(%)이 가장 큰 것은?

- ① 고로가스                      ② 코우크스로가스
- ③ 갈탄                          ④ 역청탄

23. 액체연료의 성분분석결과 탄소 84%, 수소 11%, 황 2.4%, 산소 1.3%, 수분 1.3% 이었다면 이 연료의 저위발열량은? (단, Dulong 식을 사용)

- ① 약 8000 kcal/kg              ② 약 10000 kcal/kg
- ③ 약 13000 kcal/kg            ④ 약 15000 kcal/kg

24. 다음 연료의 완전연소 시 발열량(kcal/Sm³)이 가장 큰 것은?

- ① Propane                      ② Ethylene
- ③ Acetylene                    ④ Propylene

25. 프로판(C₃H₈) 1Sm³을 완전연소 시켰을 때 건조연소가스 중의 CO₂ 농도는 11%이었다. 공기비는 약 얼마인가?

- ① 1.05                          ② 1.15
- ③ 1.23                          ④ 1.39

26. 다음 중 매연 발생원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 연소실의 체적이 적을 때      ② 통풍력이 부족할 때
- ③ 석탄 중에 황분이 많을 때      ④ 무리하게 연소시킬 때

27. 프로판 1Sm³을 공기비 1.4로 완전연소 시킬 때 실제 습연소가스량(Sm³)은?

- ① 25.8                          ② 28.8
- ③ 32.1                          ④ 35.3

28. 석탄에 함유된 수분의 3가지 수분형태와 거리가 먼 것은?

- ① 유효수분                      ② 부착수분
- ③ 고유수분                      ④ 화학수분(결합수분)

29. 석탄 사용 가열로의 배기가스를 분석한 결과 CO₂: 15%, O₂: 5%, N₂: 80%였다. 이 때 공기비는 대략 얼마인가? (단, 연료 중 질소는 무시한다.)

- ① 1.31                          ② 1.74
- ③ 1.92                          ④ 2.12

30. 착화점이 높아지는 조건에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분자구조가 복잡할수록      ② 발열량이 낮을수록
- ③ 산소의 농도가 클수록      ④ 화학반응성이 클수록

31. 다음 중 기체연료의 연소방식에 해당되는 것은?

- ① 스토크 연소                  ② 회전식버너(Rotary burner) 연소

③ 예혼합 연소    ④ 유동층 연소

32. 다음 중 폭발성 혼합가스의 연소범위(L)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, nn: 각 성분 단일의 연소한계(상한 또는 하한), Pn: 각 성분 가스의 체적(%))

① 
$$L = \frac{100}{\frac{n_1}{P_1} + \frac{n_2}{P_2} + \dots}$$

② 
$$L = \frac{100}{\frac{P_1}{n_1} + \frac{P_2}{n_2} + \dots}$$

③ 
$$L = \frac{n_1}{P_1} + \frac{n_2}{P_2} + \dots$$

④ 
$$L = \frac{P_1}{n_1} + \frac{P_2}{n_2} + \dots$$

33. 연소장치의 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유동층 연소는 다른 연소법에 비해 NOx 생성 억제에 잘 되고, 화염층을 작게 할 수 있으므로 장치의 규모를 작게 할 수 있다.
- ② 산포식 스토커, 계단식 스토커에 의한 연소방식은 화적자 연소장치에 속한다.
- ③ 미분탄을 사용하는 연소시설에서는 화염의 전파속도는 기체연료에 비해 작으며, 만일 버너로부터 분출속도가 클 경우에는 역화의 우려가 발생할 수 있다.
- ④ 미분탄 연소는 사용연료의 범위가 넓고, 스토커 연소에 적합하지 않은 점결탄과 저발열량탄 등도 사용할 수가 있다.

34. 다음 중 확산연소에 사용되는 버너로서 주로 천연가스와 같은 고발열량의 가스를 연소시키는데 사용되는 것은?

- ① 건타입 버너                      ② 선화 버너
- ③ 방사형 버너                    ④ 고압 버너

35. 기체연료 중 연소하여 수분을 생성하는 H<sub>2</sub>와 C<sub>x</sub>H<sub>y</sub> 연소반응의 발열량 산출식에서 아래의 480이 의미하는 것은?

$$H_1 = H_h - 480 (H_2 + \sum y/2 C_xH_y) \quad (\text{kcal/Sm}^3)$$

- ① H<sub>2</sub>O 1kg의 증발잠열                      ② H<sub>2</sub> 1kg의 증발잠열
- ③ H<sub>2</sub>O 1Sm<sup>3</sup>의 증발잠열                    ④ H<sub>2</sub> 1Sm<sup>3</sup>의 증발잠열

36. 액체연료의 연소방식을 기화(Vaporization)연소방식과 분무화(Atomization)연소방식으로 분류할 때 다음 중 기화 연소 방식에 해당하지 않는 것은?

- ① 심지식 연소                      ② 반전식 연소
- ③ 포트식 연소                    ④ 증발식 연소

37. 어떤 반응에서 0℃에서의 반응속도상수가 0.001S<sup>-1</sup>이고, 100℃에서의 반응속도상수가 0.05S<sup>-1</sup>일 때 활성화에너지 (KJ/mol)는?

- ① 25                                  ② 33
- ③ 41                                  ④ 50

38. 다음 중 표준공기 내에서 연소범위(Vol%)가 가장 넓은 것은?

- ① 메탄                              ② 아세틸렌
- ③ 벤젠                            ④ 톨루엔

39. C=82%, H=15%, S=3%의 조성을 가진 액체연료를 2kg/min으로 연소시켜 배기가스를 분석하였더니 CO<sub>2</sub>=12.0%, O<sub>2</sub>=5%, N<sub>2</sub>=83% 라는 결과를 얻었다. 이 때 필요한 연소용 공기량(Sm<sup>3</sup>/hr)은?

- ① 약 1,100                          ② 약 1,300
- ③ 약 1,600                          ④ 약 1,800

40. 화학반응속도 및 반응속도상수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1차 반응에서 반응속도상수의 단위는 S<sup>-1</sup> 이다.
- ② 반응물의 농도를 무제한 증가할지라도 반응속도에는 영향을 미치지 않는 반응을 0차 반응이라 한다.
- ③ 화학반응속도론에서 반응속도상수 결정에 활성화에너지가 가장 주요한 영향인자로 작용하며, 넓은 온도범위에 걸쳐 유효하게 적용된다.
- ④ 반응속도상수는 온도에 영향을 받는다.

### 3과목 : 대기오염 방지기술

41. 직경 10μm인 입자의 침강속도가 0.5cm/sec였다. 같은 조성을 지닌 30μm입자의 침강속도는? (단, 스토크 침강속도식 적용)

- ① 1.5 cm/sec                          ② 2 cm/sec
- ③ 3 cm/sec                          ④ 4.5 cm/sec

42. 원심력 집진장치에 사용되는 용어에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 임계입경(Critical Diameter)은 100% 분리한계입경이라고도 한다.
- ② 분리계수가 클수록 집진율은 증가한다.
- ③ 분리계수는 입자에 작용하는 원심력을 관성력으로 나눈 값이다.
- ④ 사이클론에서 입자의 분리속도는 황진가스의 선화속도에 비례하는 반면, 원통부 반경에는 반비례한다.

43. Co-Ni-Mo을 수소첨가촉매로 하여 250-450℃에서 30-150kg/cm<sup>2</sup>의 압력을 가하여 H<sub>2</sub>S, S, SO<sub>2</sub> 형태로 제거하는 중유탈황방법은?

- ① 직접탈황법                          ② 흡착탈황법
- ③ 활성탈황법                          ④ 산화탈황법

44. 흡착제를 친수성(극성)과 소수성(비극성)으로 구분 할 때, 다음 중 친수성 흡착제에 해당하지 않는 것은?

- ① 활성탄                              ② 실리카겔
- ③ 활성 알루미늄                    ④ 합성 지올라이트

45. 충전탑에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 충전제는 화학적으로 불활성이어야 한다.
- ② 충전재를 규칙적으로 충전하면 불규칙적으로 충전하는 방법에 비하여 압력손실이 적어진다.
- ③ 편류현상은 [탑의직경/충전제의 직경]의 비가 8-10 범위일 때 최소가 된다.

- ① 보통 가스유속은 부하점>Loading Point)에서의 유속의 70~80% 조작이 적당하다.
46. 다음 중 표면적이 200m<sup>2</sup>/g 정도로서, 주로 휘발유 및 용제 정제 등으로 사용되는 흡착제는?  
 ① 실리카겔(Silica Gel)    ② 본차(Bone Char)  
 ③ 폴링(Pall Ring)    ④ 마그네시아(Magnesia)
47. 유해가스 처리 시 사용되는 충전탑(Packed Tower)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 액분산형 흡수장치로서 충전물의 충전방식을 불규칙적으로 했을 때 접촉면적은 크나, 압력손실이 커진다.  
 ② 충전탑에서 Hold-up 이라는 것은 탑의 단위면적당 충전제의 양을 의미한다.  
 ③ 흡수액에 고형물이 함유되어 있는 경우에는 침전물이 생기는 방해 받는다.  
 ④ 일정량의 흡수액을 흘릴 때 유해가스의 압력손실은 가스 속도의 대수값에 비례하며, 가스속도 증가시 나타나는 첫 번째 파과점을 Loading Point 라 한다.
48. 다음 집진장치 중 관성충돌, 직접차단, 확산, 정전기적 인력, 중력 등이 주된 집진원리인 것은?  
 ① 여과집진장치    ② 원심력집진장치  
 ③ 전기집진장치    ④ 중력집진장치
49. 여과집진장치에 사용되는 각종 여포재의 성질에 관한 연결로 가장 거리가 먼 것은? (단, 여포재의 종류 - 산에 대한 저항성 - 최고사용온도)  
 ① 목면 - 양호 - 150℃  
 ② 글라스화이버 - 양호 - 250℃  
 ③ 오론 - 양호 - 150℃  
 ④ 비닐론 - 양호 - 100℃
50. Venturi Scrubber에서 액·가스비가 0.6L/m<sup>3</sup>, 목부의 압력손실이 330mmH<sub>2</sub>O일 때 목부의 가스속도(m/sec)는? (단, 가스비중은 1.2kg/m<sup>3</sup>, 이며, Venturi Scrubber의 압력손실 식  $\Delta P = (0.5 + L) \frac{\gamma V^2}{2 \cdot g}$  를 이용할 것)  
 ① 60    ② 70  
 ③ 80    ④ 90
51. 흡수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 습식세정장치에서 세정흡수효율은 세정수량이 클수록, 가스의 용해도가 클수록 헨리정수가 클수록 커진다.  
 ② SiF<sub>4</sub>, HCHO 등은 물에 대한 용해도가 크나, NO, NO<sub>2</sub> 등은 물에 대한 용해도가 작은 편이다.  
 ③ 용해도가 적은 기체의 경우에는 헨리의 법칙이 성립한다.  
 ④ 헨리정수(atm · m<sup>3</sup>/kgmol)값은 온도에 따라 변하며, 온도가 높을수록 그 값이 크다.
52. 중력집진장치에서 집진효율을 향상시키기 위한 조건으로 옳지 않은 것은?  
 ① 침강실 내의 처리가스의 유속을 느리게 한다.  
 ② 침강실의 높이는 낮게 하고, 길이는 길게 한다.  
 ③ 침강실의 입구폭을 작게 한다.  
 ④ 침강실 내의 가스흐름을 균일하게 한다.

53. 불소화합물의 흡수처리에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 세정장치 중 충전탑이 가장 적합하다.  
 ② 물에 대한 용해도가 비교적 크므로 수세에 의한 처리가 적당하다.  
 ③ 스프레이탑을 사용할 때 분무 노즐의 막힘이 없도록 보수관리에 주의가 필요하다.  
 ④ 처리 중 고형물을 생성하는 경우가 많다.
54. 먼지의 입경측정을 직접측정법과 간접측정법으로 분류할 때 다음 중 직접측정법에 해당하는 것은?  
 ① 광산란법    ② 관성충돌법  
 ③ 표준체측정법    ④ 액상침강법
55. 사이클론에서 처리가스량에 대하여 외기의 누입이 없을 때 집진율은 88% 였다면 외부로부터 외기가 10% 누입이 될 때의 집진율은? (단, 이 때 먼지통과율은 누입되지 않은 경우의 3배에 해당한다.)  
 ① 54%    ② 64%  
 ③ 75%    ④ 83%
56. 반경이 15cm인 덕트에 1기압, 동점성계수 2.0×10<sup>-5</sup>m<sup>2</sup>/sec, 밀도 1.7g/cm<sup>3</sup>인 유체가 300m/min의 속도로 흐르고 있을 때 Reynold수는?  
 ① 37500    ② 42500  
 ③ 63750    ④ 75000
57. 다음 중 여과집진장치에서 여포를 탈진하는 방법이 아닌 것은?  
 ① 기계적 진동(Mechanical Shaking)  
 ② 펄스제트(Pulse Jet)  
 ③ 공기역류(Reverse Air)  
 ④ 블로다운(Blow Down)
58. 송풍기의 크기와 유체의 밀도가 일정한 조건에서 한 송풍기가 1.2kW의 동력을 이용하여 20m<sup>3</sup>/min의 공기를 송풍하고 있다. 만약 송풍량이 30m<sup>3</sup>/min으로 증가했다면 이 때 필요한 송풍기의 소요동력(kW)은?  
 ① 1.5    ② 1.8  
 ③ 2.7    ④ 4.1
59. 축류식 원심력 집진장치 중 반전형에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 입구가스 속도가 50m/sec 전후이다.  
 ② 접선유입식에 비해 압력손실이 적은 편이다.  
 ③ 가스의 균일한 분배가 용이한 잇점이 있다.  
 ④ 함진가스 입구의 안내익에 따라 집진효율이 달라진다.
60. 다음 흡착장치 중 가스의 유속을 크게 할 수 있고, 고체와 기체의 접촉을 크게할 수 있으며, 가스와 흡착제를 향류로 접촉할 수 있는 장점은 있으나, 주어진 조업조건에 따른 변동이 어려운 것은?  
 ① 유동층 흡착장치    ② 이동형 흡착장치  
 ③ 고정층 흡착장치    ④ 원통형 흡착장치

61. 소각로에서 배출되는 입자상 및 가스상 수은을 환원기화 원자흡광광도법으로 분석할 때 사용되는 흡수액은?

- ① 질산암모늄+황산용액      ② 산성과망간산칼륨용액  
③ 염산히드록실아민용액      ④ 시안화칼륨+디티존용액

62. 가스크로마토그래프법에서 정량분석방법과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 넓이 백분율법      ② 내부표준법  
③ 내부첨가법      ④ 절대검량선법

63. 다음은 크로마토그래프의 감도조정부에 관한 사항이다. ( ) 안에 가장 적합한 것은?

( )에서는 필라멘트 전류, 기록계 스펜전압, 운반 가스유량, 기록지 이동속도를 쉽게 설정, 판독 또는 측정할 수 있는 것이어야 한다.

- ① 고수소 염광광도 검출기(HFPD)  
② 수소염 이온화 검출기(FID)  
③ 수소염 고이온화 검출기(FHID)  
④ 열전도도 검출기(TCD)

64. 연료용 유류 중의 황함유량 분석방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 연소관식 공기법은 500~550℃로 가열한 석영재질 연소관 중에 공기를 불어넣어 시료를 연소시킨 후 생성된 황산화물을 붕산나트륨(9%)에 흡수시켜 황산으로 만든 다음, 수산화나트륨표준액으로 중화적정한다.  
② 연소관식 공기법의 경우 불용성 황산염을 만드는 금속(Ba, Ca 등)이 들어있는 시료에는 적용할 수 없다.  
③ 연소관식 공기법의 경우 연소되어 산을 발생시키는 원소(P, N, Cl 등)가 들어있는 시료에는 적용할 수 없다.  
④ 방사선식 여기법은 시료에 방사선을 조사하고, 여기된 황의 원자에서 발생하는 형광 X선의 강도를 측정한다.

65. 특정 발생원에서 일정한 굴뚝을 거치지 않고 외부로 비산배출되는 먼지의 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시료채취장소는 원칙적으로 측정하려고 하는 발생원의 부지경계선상에 선정하며 풍향을 고려하여 그 발생원의 비산먼지 농도가 높을 것으로 예상되는 지점 3개소 이상을 선정한다.  
② 시료채취장소 및 위치는 따로 풍상방향에 대상 발생원의 영향이 없을 것으로 추측되는 곳에 대조위치를 선정한다.  
③ 그 지역을 대표할 수 있는 지점에 풍향풍속계를 설치하여 전 채취시간 동안의 풍향풍속을 기록하고, 연속기록장치가 없을 경우에는 적어도 30분 간격으로 여러지점에서 3회 이상 풍향풍속을 측정하여 기록한다.  
④ 풍속이 0.5m/초 미만 또는 10m/초 이상되는 시간이 전 채취시간의 50% 미만일 때 풍속에 대한 보정계수는 1.0이다.

66. 굴뚝 배출가스 중 산소측정분석에 사용되는 화학분석법(오르자트분석법)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 흡수의 순서는 CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> 이다.  
② CO<sub>2</sub>의 흡수액에는 수산화포타슘의 용액을 사용한다.  
③ 산소흡수액을 만들 때에는 되도록 공기와의 접촉을 피한다.

④ 산소흡수액은 물과 수산화나트륨을 녹인 용액에 피로갈로를 녹인 용액으로 한다.

67. 대기환경 중에 존재하는 휘발성유기화합물(VOCs) 중 오존생성 전구물질과 유해대기오염물질의 농도를 측정하기 위한 시험방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가스크로마토그래프법과 형광분광광도법이 있으며, 형광분광광도법을 주시험법으로 한다.  
② 흡착관은 스테인레스 스틸(5×89mm) 또는 유리재질(5×89mm)로 된 관에 측정대상성분에 따라 흡착제를 선택하여 각 흡착제의 돌파부피를 고려하여 200mg이상으로 충전한 후 사용한다.  
③ 흡인펌프는 사용목적에 맞는 용량의 펌프를 사용하며, 이 시험방법에서는 저용량 펌프를 사용한다.  
④ 흡착관은 사용하기 전에 반드시 안정화단계를 거쳐야 하는데, 보통 350℃(흡착제의 종류에 따라 조정가능)에서 헬륨가스 50mL/min으로 적어도 2시간 동안 안정화시킨다.

68. 다음은 비분산 적외선 분석법에 사용되는 가스분석계의 성능기준이다. ( )안에 가장 알맞은 것은?

스팬드리프트(Span Drift)는 동일 조건에서 제로가스를 흘려 보내면서 때때로 스펜가스를 도입할 때 제로드리프트를 뺀 드리프트가 이동형은 ( ① )에 전체 눈금의 ( ② )이 되어서는 안되며, 측정시간 간격은 이동형은 40분 이상이 되도록 한다.

- ① ① 6시간 동안 , ② ±2% 이상  
② ① 4시간 동안 , ② ±2% 이상  
③ ① 6시간 동안 , ② ±5% 이상  
④ ① 4시간 동안 , ② ±5% 이상

69. 공기를 사용하는 중유 연소 보일러의 굴뚝 배출가스 유속을 피토크로미터로 측정하니 동압이 8.5mmH<sub>2</sub>O였다. 측정점의 유속은? (단, 굴뚝 배출가스의 온도는 273℃, 1기압, 피토크 계수는 1.0이다. 표준상태의 공기밀도는 1.3kg/Sm<sup>3</sup>)

- ① 8m/sec      ② 12m/sec  
③ 16m/sec      ④ 19m/sec

70. 다음 중 연료의 연소, 금속제련 또는 화학반응 공정 등에서 배출되는 굴뚝 배출가스 중의 일산화탄소 분석방법이라 볼 수 없는 것은?

- ① 가스크로마토그래프법      ② 정전위 전해법  
③ 비분산 적외선 분석법      ④ 용액전도율법

71. 굴뚝 배출가스 중 먼지를 보통형 흡인노즐을 이용할 때 등속흡인을 위한 흡인량(L/min)은?

- 대기압 : 765mmHg  
- 측정점에서의 정압 : -1.5mmHg  
- 건식가스미터의 흡인가스 게이지압 : 1mmHg  
- 흡인노즐의 내경 : 6mm  
- 배출가스의 유속 : 7.5m/sec  
- 배출가스 중 수증기의 부피 백분율 : 10%  
- 건식가스미터의 흡인온도 : 20℃  
- 배출가스 온도 : 125℃

- ① 14.8      ② 11.6

③ 9.9

④ 8.4

72. 굴뚝배출가스 중 먼지측정을 위한 시료채취방법에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?(2021년 09월 10일 개정된 규정 적용됨)

- ① 피토관을 측정공에서 굴뚝내의 측정점까지 삽입하여 전 압공을 배출가스 흐름방향에 바로 직면시켜 압력계에 의하여 동압을 측정한다.
- ② 동압은 원칙적으로 0.1mmH<sub>2</sub>O의 단위까지 읽고, 이 때, 피토관의 배출가스 흐름방향에 대한 편차를 10%이하가 되어야 한다.
- ③ 한 채취점에서의 채취시간을 최소 30초 이상으로 하고 모든 채취점에서 채취시간을 동일하게 한다.
- ④ 등속흡인식에 의해서 등속계수를 구하고 그 값이 90~110% 범위 내에 들지 않는 경우에는 다시 시료채취를 행한다.

73. 다음은 환경대기 중 아황산가스 농도 측정을 위한 파라로자닐린법(Pararosaniline Method)에 관한 설명이다. ( )안에 알맞은 것은?

미 시험방법은 ( ① ) 용액에 대기중의 마황산가스를 흡수시켜 안전한 ( ② ) 착화합물을 형성시키고 이 착화합물과 파라로자닐린 및 포름알데히드를 반응시켜 진하게 발색되는 파라로자닐린 메틸술포산을 형성시키는 것이다.

- ① ① 이염화수소는나트륨, ② 사염화 아황산수은염  
 ② ① 사염화수은칼륨, ② 이염화 아황산수은염  
 ③ ① 이염화수은칼륨, ② 사염화 아황산수은염  
 ④ ① 사염화수은나트륨, ② 이염화 아황산수은염

74. 굴뚝배출가스 중 질소산화물을 연속적으로 자동측정하는 방법 중 자외선 흡수 분석계의 구성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 광원 : 중수소방전관 또는 중압수은등을 사용한다.
- ② 시료셀 : 시료가스가 연속적으로 흘러갈 수 있는 구조로 되어 있으며 그 길이는 200~500mm이고, 셀의 창은 석영판과 같이 자외선 및 가시광선이 투과할 수 있는 재질이어야 한다.
- ③ 검출기 : 가시광선 및 자외선에서 강도가 좋은 비분산 자외선광배전관이 이용된다.
- ④ 흡산증폭기 : 신호를 증폭하는 기능과 일산화질소 측정 파장에서 아황산가스의 간섭을 보정하는 기능을 가지고 있다.

75. 굴뚝 배출가스 중 포름알데히드 농도를 아래 표의 크로모트 로핀산법으로 분석하여 다음과 같은 분석결과를 얻었다. 이 경우 포름알데히드의 농도(ppm)은?

### 〈분석방법〉

분석용 시료용액 10mL 및 표준용액 0.5mL에 흡수발색액을 가하여 10mL로 한 표준비색 용액을 각각 별도의 시험관에 취하고 끓는 물중탕에서 10분간 가열한다. 물로 식힌 후 파장 570nm부근에서 10mm 셀을 사용하여 각각의 흡광도를 측정한다. 대조액으로는 흡수발색액 10mL를 같은 방법으로 처리하여 사용한다.

## 〈분석결과〉

- 분석용 발색액의 흡광도 : 0.270
- 표준 발색액의 흡광도 : 0.450
- 건조시료가스량 : 60L

- ① 0.05                      ② 0.10  
 ③ 0.14                      ④ 0.28

76. 고성능 이온크로마토그래피의 장치 중 써프렛서에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 목적성분의 전기전도도를 낮추어 이온성분을 고감도로 검출할 수 있게 해준다.
- ② 용리액에 사용되는 전해질 성분을 제거하기 위한 것이다.
- ③ 정치의 구성상 써프렛서 앞에 분리관이 위치한다.
- ④ 관형 써프렛서에 사용하는 충전물은 스티롤계 강산형 및 강염기형 수지이다.

77. 폐기물 소각로에서 배출되는 다이옥신류의 최종배출구에서 시료채취시 흡인가스량으로 가장 적합한 것은? (단, 기타 사항은 고려하지 않는다.)

- ① 4시간 평균  $3\text{Nm}^3$  이상      ② 2시간 평균  $1\text{Nm}^3$  이상  
③ 2시간 평균  $0.5\text{Nm}^3$  이상      ④ 4시간 평균  $2\text{Nm}^3$  이상

78. 다음 중 대기오염공정시험기준상 분석시험에 있어 기재 및 용어에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 용액의 액성표시는 따로 규정이 없는 한 유리전극법에 의한 pH 미터로 측정한 것을 뜻한다.
- ② 시험조작중 “즉시”란 10초 이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻한다.
- ③ “감압 또는 진공”이라 함은 따로 규정이 없는 한 10mmHg 이하를 뜻한다.
- ④ “정확히 다다”라 함은 규정한 양의 검체를 취하여 분석용 저울로 0.3ma까지 다는 것을 뜻한다.

79. 굴뚝 배출가스 중 이황화탄소 분석방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 흡광광도법은 시료가스채취량 10L인 경우 배출가스중의 이황화탄소 농도 3-60V/Vppm의 분석에 적합하다.
- ② 흡광광도법은 디에틸아민동 용액에서 시료가스를 흡수시켜 생성된 디에틸디티오카바민산동의 흡광도를 435nm의 파장에서 측정한다.
- ③ 가스크로마토그래프법에서 배출가스중에 포함된 황화합물의 대부분이 이황화탄소이어서 전황화합물로 측정해도 지장이 없는 경우에는 분리관을 생략한 불꽃광도 검출방식 연속분석계를 사용해도 된다.
- ④ 열전도도검출기(TCD)를 구비한 가스크로마토그래프를 사용하여 정량하며, 이 방법은 이황화탄소농도 0.05V/Vppm이상의 분석에 적합하다.



80. 가스크로마토그래프법에서 사용되는 용어의 관한 설명으로 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 일반적으로 5-30분 정도에서 측정하는 피크의 보유시간은 반복시험을 할 때  $\pm 3\%$  오차범위 이내이어야 한다.
- ② 기록계는 스트립 차아트식 자동평형 기록계로 스펙전압 10mV, 펜 응답시간 10초 이내, 기록지 이동속도는 10mm/분을 포함한 다단변속이 가능한 것이어야 한다.
- ③ 분리관 오븐의 온도조절 정밀도는  $\pm 0.5^\circ\text{C}$  범위 이내(오븐의 온도가  $150^\circ\text{C}$  부근일 때)이어야 한다.
- ④ 주사기를 사용하는 시료도입부는 실리콘고무와 같은 내열성 탄성체격막이 있는 시료 기화실로서 분리관온도와 동일하거나 또는 그 이상의 온도를 유지할 수 있는 가열 기구가 갖추어져야 한다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 다음은 대기환경보전법규상 자동차 운행정지표지에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

바탕색은 ( ① )으로, 문자는 검정색으로 하며, 이 자동차를 운행정지기간 내에 운행하는 경우에는 대기환경보전법에 따라 ( ② )을 물게 됩니다.

- ① ① 흰색, ② 100만원 이하의 벌금
- ② ① 흰색, ② 300만원 이하의 벌금
- ③ ① 노란색, ② 100만원 이하의 벌금
- ④ ① 노란색, ② 300만원 이하의 벌금

82. 대기환경보전법규상 배출가스 보증기간 적용기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? 단, 2013년 1월 1일 이후 제작자동차

- ① 보증기간은 자동차 소유자가 자동차를 구입한 일자를 기준으로 한다.
- ② 배출가스 보증기간의 만료는 기간 또는 주행거리, 가동시간 중 먼저 도달하는 것을 기준으로 한다.
- ③ 휘발유와 가스를 병용하는 자동차는 휘발유 사용 자동차의 보증기간을 적용한다.
- ④ 건설기계 원동기 및 농업기계 원동기의 결함확인검사 대상기간은 19kW 미만은 4년 또는 2250시간, 37kW 미만은 5년 또는 3750시간, 37kW 이상은 7년 또는 6000시간으로 한다.

83. 환경정책기본법령상 대기 환경기준 항목과 그 측정방법이 알맞게 짝지어진 것은?

- ① 아황산가스 : 원자흡광광도법
- ② 일산화탄소 : 비분산자외선분석법
- ③ 오존 : 자외선광도법
- ④ 미세먼지(PM-10) : 가스크로마토그래프법

84. 다음 중 대기환경보전법령상 “3종 사업장”에 해당되는 것은?

- ① 대기오염물질발생량의 합계가 연간 9톤인 사업장
- ② 대기오염물질발생량의 합계가 연간 11톤인 사업장
- ③ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 22톤인 사업장
- ④ 대기오염물질발생량의 합계가 연간 52톤인 사업장

85. 대기환경보전법규상 대기배출시설을 설치 운영하는 사업자에 대하여 조업정지를 명하여야 하는 경우로서 그 조업정지가 주민의 생활, 기타 공익에 현저한 지장을 초래할 우려가 있다고 인정되는 경우 조업정지처분에 갈음하여 과징금을 부과할 수 있다. 이 때 행정처분 시 과징금의 부과금액 산정 시 적용되지 않는 항목은?

- ① 조업정지일수                      ② 오염물질별 부과금액
- ③ 1일당 부과금액              ④ 사업장 규모별 부과계수

86. 다음은 대기환경보전법령상 사업장별 환경기술인의 자격 기준에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

1종 사업장과 2종사업장 중 1개월 동안 실제 작업한 날만을 계산하며( ① ) 작업하는 경우에는 해당 사업장의 기술인을 각각 ( ② ) 두어야 한다. 이 경우, 1명을 제외한 나머지 인원은 3종사업장에 해당하는 기술인 또는 환경기능사로 대체할 수 있다.

- ① ① 1일 평균 15시간 이상, ② 1명씩
- ② ① 1일 평균 15시간 이상, ② 2명씩 이상
- ③ ① 1일 평균 17시간 이상, ② 1명씩
- ④ ① 1일 평균 17시간 이상, ② 2명씩 이상

87. 다음은 악취방지법규상 복합악취에 대한 배출허용기준 및 엄격한 배출허용기준의 설정 범위이다. ( )안에 알맞은 것은?

구분	배출허용기준(회석배수)	
	공업지역	기타지역
배출구	1000 이하	( ① ) 이하
부지경계선	20 이하	( ② ) 이하

- ① ① 750, ② 15                      ② ① 750, ② 10
- ③ ① 500, ② 15                      ④ ① 500, ② 10

88. 대기환경보전법규상 위임업무 보고사항 중 자동차 연료 및 첨가제의 제조·판매 또는 사용에 대한 규제현황의 보고 횟수 기준은?

- ① 연 1 회                              ② 연 2 회
- ③ 연 4 회                              ④ 연 12 회

89. 대기환경보전법령상 초과부과금 산정기준 중 오염물질별 1킬로그램당 부과금액으로 옳은 것은?

- ① 이황화탄소 - 1600원                      ② 황산화물 - 1400원
- ③ 불소화합물 - 7300원                      ④ 황화수소 - 7400원

90. 대기환경보전법규상 수도권대기환경청장, 국립환경과학원장 또는 한국환경공단에서 설치하는 대기오염 측정망의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 대기오염물질의 국가배경농도와 장거리이동 현황을 파악하기 위한 국가배경농도측정망
- ② 대기오염물질의 지역배경농도를 측정하기 위한 교외대기측정망
- ③ 도시지역의 휘발성유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학대기오염물질측정망
- ④ 대기 중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기중금속측정망

91. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 폼알데하이드의 신축 공동주택의 실내공기질 권고기준은?

- ①  $30\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하      ②  $210\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하  
③  $360\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하      ④  $700\mu\text{g}/\text{m}^3$  이하

92. 대기환경보전법령상 배출허용 기준초과와 관련한 개선명령을 받은 사업자는 그 명령을 받은 날부터 며칠 이내에 개선계획서를 환경부장관에게 제출하여야 하는가? (단, 연장이 없는 경우)

- ① 즉시      ② 10일 이내  
③ 15일 이내      ④ 30일 이내

93. 대기환경보전법규상 한국환경공단이 환경부장관에게 위탁 업무보고사항 중 “자동차배출가스 인증생략 현황”의 보고횟수 기준은?

- ① 수시      ② 연 1회  
③ 연 2회      ④ 연 4회

94. 대기환경보전법상 환경부장관은 대기오염물질과 온실가스를 줄여 대기환경을 개선하기 위하여 대기환경개선 종합계획을 몇 년마다 수립하여 시행하여야 하는가?

- ① 1년 마다      ② 3년 마다  
③ 5년 마다      ④ 10년 마다

95. 대기환경보전법규상 운행차배출허용기준에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 희박연소(Lean Burn)방식을 적용하는 자동차는 공기과잉률 기준을 적용하지 아니한다.  
② 1993년 이후에 제작된 자동차 중 과급기(Turbo Charger)나 중간냉각기(Intercooler)를 부착한 경유사용 자동차의 배출허용기준은 무부하급가속 검사방법의 매연 항목에 대한 배출허용기준에 5%를 더한 농도를 적용한다.  
③ 알코올만 사용하는 자동차는 탄화수소 기준만 적용한다.  
④ 수입자동차는 최초등록일자를 제작일자로 본다.

96. 대기환경보전법령상 기본부과금의 농도별 부과계수기준 중 연료의 황함유량이 1.0% 이하인 경우 농도별 부과계수는? (단, 연료를 연소하여 황산화물을 배출하는 시설(황산화물의 배출량을 줄이기 위하여 방지시설을 설치한 경우와 생산과정상 황산화물의 배출량이 줄어든다고 인정하는 경우는 제외한다.))

- ① 0.2      ② 0.4  
③ 0.7      ④ 1.0

97. 대기환경보전법상 ( )안에 가장 적합한 것은?

환경부장관은 배출허용기준초과에 따른 개선명령을 받은 자가 개선명령을 미행하지 아니하거나 기간내에 미행은 하였으나 검사결과 배출허용기준을 계속 초과하면 해당 배출시설의 전부 또는 일부에 대하여 ( )을(를) 명할 수 있다.

- ① 등록취소      ② 조업정지  
③ 이전      ④ 경고

98. 다중이용시설 등의 실내공기질 관리법규상 “인터넷컴퓨터게임시설제업 영업시설”의 총휘발성유기화합물( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )에 대

한 실내공기질 권고기준은? (단, 총휘발성유기화합물의 정의는 환경분야 시험·검사등에 관한 법률에 따른 환경오염공정시험기준에서 정한다.)

- ① 300이하      ② 400이하  
③ 500이하      ④ 1000이하

99. 다음은 대기환경보전법상 자동차의 운행정지에 관한 사항이다. ( )안에 알맞은 것은?

환경부장관, 특별시장·광역시장 또는 시장·군수·구청장은 운행차 배출허용기준초과에 따른 개선명령을 받은 자동차 소유자가 미에 따른 확인검사를 환경부령으로 정하는 기간 이내에 받지 아니하는 경우에는 ( )의 기간을 정하여 해당 자동차의 운행정지를 명할 수 있다.

- ① 5일 이내      ② 7일 이내  
③ 10일 이내      ④ 15일 이내

100. 대기환경보전법규상 먼지·황산화물 및 질소산화물의 연간 발생량 합계가 18톤인 시설의 자가측정횟수 기준은? (단, 특정대기유해물질이 배출되지 않으며, 관제센터로 측정결과를 자동전송하지 않는 사업장의 배출구이다.)

- ① 매주 1회 이상      ② 1개월마다 2회 이상  
③ 2개월마다 1회 이상      ④ 분기마다 1회 이상



전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
 기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

#### 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
②	③	④	④	③	①	②	④	②	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	②	①	②	③	②	④	①	①	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	①	②	①	③	③	④	①	①	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	②	③	③	③	②	②	②	④	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	③	①	①	④	④	②	①	①	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	③	①	③	②	④	④	④	①	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	③	④	①	③	④	①	②	③	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	③	②	③	①	①	①	①	④	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	③	③	②	②	④	③	②	①	④
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
②	③	③	④	③	②	②	③	③	③