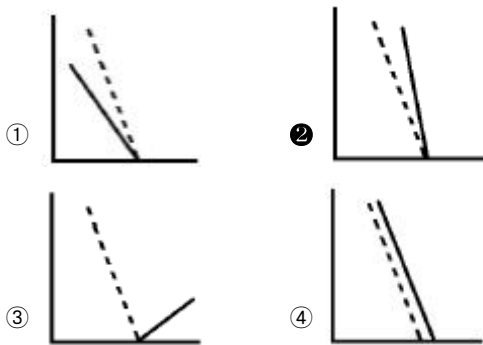


1과목 : 대기오염 개론

1. 오염물질이 주위로 확산되지 않고 안전하게 후드에 유입되도록 조절한 공기의 속도와 적절한 안전율을 고려한 공기의 유속을 무엇이라 하는가?

- ① 제어속도(Control Velocity)
- ② 상대속도(relative Velocity)
- ③ 질량속도(mass Velocity)
- ④ 부피속도(volumetric Velocity)

2. 대기의 건조단열체감율과 국제적인 약속에 의한 중위도 지방을 기준으로 한 실제체감율인 표준체감율 사이의 관계를 대류권내에서 도식화 한 것으로 옳은 것은? (단, 건조단열체감율은 점선, 표준체감율은 실선, 종축은 고도, 횡축은 온도를 나타낸다.)



3. 광화학 스모그현상에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① LA형 스모그는 광화학 스모그의 대표적인 피해사례이다.
- ② 광화학반응에 의해 생성된 물질은 미산란 효과에 의해 대기의 파장변화와 가시도의 증가를 초래한다.
- ③ 광화학 옥시던트 물질은 인체의 눈, 코, 점막을 자극하고 폐기능을 악화시킨다.
- ④ 정상상태일 경우 오존의 대기 중 오존농도는 NO₂와 NO 비, 태양빛의 강도 등에 의해 좌우된다.

4. 오존층의 O₃은 주로 어느 파장의 태양빛을 흡수하여 대류권 지상의 생명체들을 보호하는가?

- ① 자외선파장 450nm~ 640nm
- ② 자외선파장 290nm~ 440nm
- ③ 자외선파장 200nm~ 290nm
- ④ 고에너지 자외선파장 < 100nm

5. 다음 중 불화수소(HF)의 주요 배출관련 업종으로 가장 적합한 것은?

- ① 가스공업, 펄프공업
- ② 도금공업, 플라스틱공업
- ③ 염료공업, 냉동공업
- ④ 화학비료공업, 알루미늄공업

6. 직경4m인 굴뚝에서 연기가 10m/s의 속도로 풍속 5m/s인 대기로 방출된다. 대기는 27℃, 중립상태($\Delta\theta/\Delta z=0$)이고, 연기의 온도가 167℃일 때 TVA모델에 의한 연기의 상승고(m)는?

(단, TVA모델: $\Delta H = \frac{173 \cdot F^{\frac{1}{3}}}{U \cdot \exp(0.64 \Delta\theta / \Delta z)}$,
 부력계수($F = [g \cdot V_3 \cdot d^2 \cdot (T_3 - T_a)] / 4T_a$)를 이용할 것)

- ① 약 196m
- ② 약 165m

③ 약 145m

④ 약 124m

7. 다음 연기 형태 중 부채형(Fanning)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 주로 저기압구역에서 굴뚝 높이보다 더 낮게 지표 가까이 에 역전층이, 그 상공에는 불안정상태일 때 발생한다.
- ② 굴뚝의 높이가 낮으면 지표부근에 심각한 오염문제를 발생시킨다.
- ③ 대기가 매우 안정된 상태일 때 아침과 새벽에 잘 발생한다.
- ④ 풍향이 자주 바뀔때면 뱀이 기어가는 연기모양이 된다.

8. 가우시안형의 대기오염 확산방정식을 적용할 때, 지면에 있는 오염원으로부터 바람부는 방향으로 250m 떨어진 연기중심축상 지상오염농도는? (단, 오염물질의 배출량은 5.5g/sec, 풍속은 5m/s, $\sigma_y=22.5m$, $\sigma_z=12m$ 이다.)

- ① 1.3mg/m³
- ② 1.9mg/m³
- ③ 2.3mg/m³
- ④ 2.7mg/m³

9. 오염된 대기에서의 SO₂의 산화에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 연소과정에서 배출되는 SO₂의 광분해는 상당히 효과적인데, 그 이유는 저공에 도달하는 것보다 더 긴파장이 요구되기 때문이다.
- ② 낮은 농도의 올레핀계 탄화수소도 NO가 존재하면 SO₂를 광산화시키는데 상당히 효과적일 수 있다.
- ③ 파라핀계 탄화수소는 NOx와 SO₂가 존재하여도 aerosol을 거의 형성시키지 않는다.
- ④ 모든 SO₂의 광화학은 일반적으로 전자적으로 여기된 상태의 SO₂의 분자 운동들만 포함한다.

10. 다음 중 수용모델의 특성에 해당하는 것은?

- ① 지형 및 오염원의 조업조건에 영향을 받는다.
- ② 단기간 분석 시 문제가 된다.
- ③ 현재나 과거에 일어났던 일을 추정, 미래를 위한 전략을 세울 수 있으나 미래예측은 어렵다.
- ④ 점, 선, 면 오염원의 영향을 평가할 수 있다.

11. 굴뚝의 반경이 1.5m, 평균풍속이 180m/min인 경우 굴뚝의 유효연돌높이를 24m 증가시키기 위한 굴뚝 배출가스 속도는?

(단, 연기의 유효상승 높이 $\Delta H = 1.5 \times \frac{W_3}{U} \times D$ 이용)

- ① 13m/s
- ② 16m/s
- ③ 26m/s
- ④ 32m/s

12. 라돈에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 라돈 붕괴에 의해 생성된 나핵종이 α선을 방출하여 폐암을 발생시키는 것으로 알려져 있다.
- ② 자극제가 있는 무색의 기체로서 γ선을 방출한다.
- ③ 공기보다 무거워 지표에 가깝게 존재한다.
- ④ 주로 건축자재를 통하여 인체에 영향을 미치고 있으며 화학적으로 거의 반응을 일으키지 않는다.

13. 지상 20m에서의 풍속이 10m/s 라고 한다면 지상 40m에서의 풍속(m/s)은? (단, Deacon의 power law 적용, P = 0.3)

- ① 약 10.9
- ② 약 11.3
- ③ 약 12.3
- ④ 약 13.3

14. 다음 대기오염물질 중 2차 오염물질과 거리가 먼 것은?

- ① SO₃ ② N₂O₃
③ H₂O₂ ④ NO₂

15. 빛의 소멸계수(σ_{ext}) 0.45km⁻¹인 대기에서, 시정거리의 한계를 빛의 강도가 초기 강도의 95%가 감소했을 때의 거리라고 정의할 때, 이 때 시정거리 한계는? (단, 광도는 Lambert-Beer 법칙을 따르며, 자연대수로 적용)

- ① 약 12.4 km ② 약 8.7 km
③ 약 6.7 km ④ 약 0.1 km

16. 대기오염물질이 인체에 미치는 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 오존(O₃) - 눈을 자극하고, 폐수종과 폐출혈 등을 유발시키며, 섬모운동의 기능장애 등을 일으킬 수 있다.
② 납(Pb)과 그 화합물 - 다발성 신경염에 의해 사지의 가까운 부분에 강한 근육이 위축이 나타나며, 급성작용으로 주로 지각장애를 일으킨다.
③ 크롬(Cr) - 만성중독은 코, 폐 및 위장의 점막에 병변을 일으키는 것이 특징이다.
④ 비소(As) - 피부염, 주름살 부분의 궤양을 비롯하여, 색소침착, 손·발바닥의 각화, 피부암 등을 일으킨다.

17. 최대혼합 고도를 500m로 예상하여 오염농도를 3ppm으로 수정하였는데 실제 관측된 최대혼합고도는 200m 였다. 실제 나타날 오염농도는?

- ① 36ppm ② 47ppm
③ 55ppm ④ 67ppm

18. 다음 중 CFC-12의 올바른 것은?

- ① CHFC1₂ ② CF₃Br
③ CF₃Cl ④ CF₂Cl₂

19. 유해화학물질의 생산, 저장, 수송, 누출 중의 사고로 인해 일어나는 대기오염 피해지역과 원인물질의 연결로 거리가 먼 것은?

- ① 체르노빌 - 방사능물질 ② 포자리카 - 황화수소
③ 세베소 - 다이옥신 ④ 보팔 - 이산화황

20. 먼지입자의 크기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공기역학적 직경이 대상 입자상 물질의 밀도를 고려하는데 반해, 스톡스 직경은 단위밀도(1g/cm³)를 갖는 구형입자로 가정하는 것이 두 개념의 차이이다.
② 스톡스 직경은 알고자 하는 입자상 물질과 같은 밀도 및 침강속도를 갖는 입자상 물질의 직경을 말한다.
③ 공기역학적 직경은 먼지의 호흡기 침착, 공기정화기의 성능조사 등 입자의 특성파악에 주로 이용된다.
④ 공기 중 먼지 입자의 밀도가 1g/cm³보다 크고, 구형에 가까운 입자의 공기역학적 직경은 실제 광학직경보다 항상 크게 된다.

2과목 : 연소공학

21. 기체연료 연소방식 중 예혼합연소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연소기 내부에서 연료와 공기의 혼합비가 변하지 않고 균일하게 연소된다.
② 역화의 위험이 없으며 공기를 예열할 수 있다.

③ 화염온도가 높아 연소부하가 큰 경우에 사용이 가능하다.

④ 연소조절이 쉽고 화염길이가 짧다.

22. 0℃일 때의 물의 융해열과 100℃일 때 물의 기화열을 합한 열량(kcal/kg)은?

- ① 80 ② 539
③ 619 ④ 1025

23. 석탄 슬러리 연소에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 석탄 슬러리 연료는 석탄분말에 물을 혼합한 COM과 기름을 혼합한 CWM으로 대별된다.
② COM연소의 경우 표면연소 시기에서는 연소온도가 높아진 만큼 표면연소의 속도가 감소된다고 볼 수 있다.
③ 분해연소 시기에서는 CWM연소의 경우 30Wt%(W/W)의 물이 증발하여 증발열을 빼앗음과 동시에 휘발분과 산소를 희석하기 때문에 화염의 안정성이 극도로 나쁘게 된다.
④ CWM연소의 경우 분해연소 시기에서는 50Wt%(W/W) 중 유에 휘발분이 추가되는 형태가 되기 때문에 미분탄 연소보다는 확산연소에 가깝다.

24. 석탄의 공업분석에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 고정탄소는 조습시료의 질량에서부터 수분, 회분, 휘발분의 질량을 뺀 잔량의 비율로 표시된다.
② 공업분석은 건류나 연소 등의 방법으로 석탄을 공업적으로 이용할 때 석탄의 특성을 표시하는 분석방법이다.
③ 회분은 시료 1g에 공기를 제한하면서 전기로에서 650℃까지 가열한 후 잔류하는 무기물량을 건조시료의 질량에 대한 백분율로 표시한다.
④ 고정탄소와 휘발분의 질량비를 연료비라 한다.

25. 아래 조건의 기체연료의 이론연소온도(℃)는 약 얼마인가?

- 연료의 저발열량 : 7500 kcal/Sm³
- 연료의 이론연소가스량 : 10.5Sm³/Sm³
- 연료연소가스의 평균정압비열 : 0.35kcal/Sm³·℃
- 기준온도(t) : 25℃
- 지금 공기는 예열되지 않고, 연소가스는 해리되지 않는 것으로 한다.

- ① 1916 ② 2066
③ 2196 ④ 2256

26. 다음 중 연소과정에서 등가비(equivalent ratio)가 1보다 큰 경우는?

- ① 공급연료가 과잉인 경우
② 배출가스 중 질소산화물이 증가하고 일산화탄소가 최소가 되는 경우
③ 공급연료의 가연성분이 불완전한 경우
④ 공급공기가 과잉인 경우

27. 엔탈피에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 엔탈피는 반응경로와 무관하다.
② 엔탈피는 물질의 양에 비례한다.

- ③ 흡열반응은 반응계의 엔탈피가 감소한다.
④ 반응물이 생성물보다 에너지상태가 높으면 발열반응이다.
28. 황분이 중량비로 S%인 중유를 매시간 W(L)사용하는 연소에서 배출되는 황산화물의 배출량(m^3/hr)은? (단, 표준상태 기준, 중유비중 0.9, 황분은 전량 SO_2 로 배출)
① 21.4SW ② 1.24SW
③ 0.0063SW ④ 0.789SW
29. 다음 회분 중 백색에 가깝고 융점이 높은 것은?
① CaO ② SiO_2
③ MgO ④ K_2O
30. 유황 함유량이 1.5%인 중유를 시간당 100톤 연소시킬 때 SO_2 의 배출량(m^3/hr)은? (단, 표준상태 기준, 유황은 전량 이 반응하고, 이 중 5%는 SO_3 로서 배출되며, 나머지는 SO_2 로 배출된다.)
① 약 300 ② 약 500
③ 약 800 ④ 약 1,000
31. 화학반응속도론에 관한 다음 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
① 영차반응은 반응속도가 반응물의 농도에 영향을 받지 않는 반응을 말한다.
② 화학반응속도는 반응물이 화학반응을 통하여 생성물을 형성할 때 단위시간당 반응물이나 생성물의 농도변화를 의미한다.
③ 화학반응식에서 반응속도상수는 반응물 농도와 관련된다.
④ 일련의 연쇄반응에서 반응속도가 가장 늦은 반응단계를 속도결정단계라 한다.
32. 다음 액화석유가스(LPG)에 대한 설명으로 거리가 먼 것은?
① 비중이 공기보다 무거워 누출 시 인화·폭발의 위험성이 높은 편이다.
② 액체에서 기체로 기화될 때 증발열이 5~10kcal/kg로 작아 취급이 용이하다.
③ 발열량이 높은 편이며, 황분이 적다.
④ 천연가스에서 회수되거나 나프타의 분해에 의해 얻어지기도 하지만 대부분 석유정제 시 부산물로 얻어진다.

33. 다음 ()안에 알맞은 것은?

() 배출가스 중의 CO_2 농도는 최대가 되며, 이 때의 CO_2 량을 최대탄산가스량 (CO_2) $_{max}$ 라 하고, CO_2/Go_d 비로 계산한다.

- ① 실제공기량으로 연소시킬 때
② 공기부족상태에서 연소시킬 때
③ 연료를 다른 미연성분과 같이 불완전 연소시킬 때
④ 이론공기량으로 완전연소 시킬 때
34. 수소 12%, 수분 0.7%인 중유의 고위발열량이 5000kcal/kg 일 때 저위 발열량(kcal/kg)은?
① 4348 ② 4412
③ 4476 ④ 4514

35. 연소공정에서 과잉공기량의 공급이 많을 경우 발생하는 현상으로 거리가 먼 것은?
① 연소실의 온도가 낮게 유지된다.
② 배출가스의 의한 열손실이 증대된다.
③ 황산화물에 의한 전열면의 부식을 가중시킨다.
④ 매연발생이 많아진다.
36. 다음 중 기체의 연소속도를 지배하는 주요인자와 가장 거리가 먼 것은?
① 발열량 ② 촉매
③ 산소와의 혼합비 ④ 산소농도
37. C = 82%, H = 14%, S = 3%, N = 1%로 조성된 중유를 12(Sm^3 공기/kg중유)로 완전연소 했을 때 습윤 배출가스 중 SO_2 는 약 몇 ppm 인가? (단, 중유 중 황분은 모두 SO_2 로 된다.)
① 1400 ② 1640
③ 1900 ④ 2260
38. 발화온도(착화온도)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
① 가연물을 외부로부터 직접 점화하여 가열하였을 때 불꽃에 의해 연소되는 최저온도를 말한다.
② 가연물의 분자구조가 복잡할수록 발화온도는 낮아진다.
③ 발열량이 크고 반응성이 큰 물질일수록 발화온도가 낮아진다.
④ 화학결합의 활성도가 큰 물질일수록 발화온도가 낮아진다.
39. 가로, 세로, 높이가 각각 3m, 1m, 1.5m인 연소실에서 연소실 열발생율을 2.5×10^5 kcal/ $m^3 \cdot hr$ 가 되도록 하려면 1시간에 중유를 몇 kg 연소시켜야 하는가? (단, 중유의 저위발열량은 11000 kcal/kg이다.)
① 약 50 ② 약 100
③ 약 150 ④ 약 200
40. 탄소 86%, 수소 13%, 황 1%의 중유를 연소하여 배기가스를 분석했더니 (CO_2+SO_2)가 13%, O_2 가 3%, CO가 0.5%이었다. 건조연소가스 중의 SO_2 농도는? (단, 표준상태 기준)
① 약 590ppm ② 약 970ppm
③ 약 1120ppm ④ 약 1480ppm

3과목 : 대기오염 방지기술

41. 먼지농도 10g/ m^3 인 배기가스를 1200 m^3/min 로 배출하는 배출구에 여과집진장치를 설치하고자 한다. 이 여과집진장치의 평균 여과속도는 3m/min이고, 여기에 직경 20cm, 길이 4m의 여과백을 사용한다면 필요한 여과백의 수는?
① 120개 ② 140개
③ 160개 ④ 180개
42. 다음 유해가스 처리에 관한 설명 중 가장 거리가 먼 것은?
① 염화인(PCl_3)은 물에대한 용해도가 낮아 암모니아를 붙여 넣어 병류식 충전탑에서 흡수처리한다.
② 시안화수소는 물에 대한 용해도가 매우 크므로 가스를 물로 세정하여 처리한다.
③ 아크로레인 은 그대로 흡수가 불가능하며 $NaClO$ 등의 산화제를 혼합한 가성소다 용액으로 흡수 제거한다.

- ④ 이산화셀렌은 코트럴집진기로 포집, 결정으로 석출, 물에 잘 용해되는 성질을 이용해 스크러버에 의해 세정하는 방법 등이 이용된다.
43. 황합유량 2.5%인 중유를 30ton/hr로 연소하는 보일러에서 배기가스를 NaOH 수용액으로 처리한 후 황성분을 전량 Na_2SO_3 로 회수할 경우, 이때 필요한 NaOH의 이론량은? (단, 황성분은 전량 SO_2 로 전환된다.)
- ① 1750 kg/hr ② 1875 kg/hr
③ 1935 kg/hr ④ 2015 kg/hr
44. 습식 전기집진장치의 특징에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 낮은 전기저항 때문에 발생하는 재비산을 방지할 수 있다.
② 처리가스 속도를 건식보다 2배 정도 높일 수 있다.
③ 집진극면이 청결하게 유지되며 강전계를 얻을 수 있다.
④ 먼지의 저항이 높기 때문에 역전리가 잘 발생된다.
45. 배출가스 내의 NO_x 제거방법 중 환원제를 사용하는 접촉환원법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 선택적 환원제로는 NH_3 , H_2S 등이 있다.
② 선택적인 접촉환원법에서 Al_2O_3 계의 촉매는 SO_2 , SO_3 , O_2 와 반응하여 황산염이 되기 쉽고, 촉매의 활성이 저하된다.
③ 선택적인 접촉환원법은 과잉의 산소를 먼저 소모한 후 첨가된 반응물인 질소산화물을 선택적으로 환원시킨다.
④ 비선택적 접촉환원법의 촉매로는 Pt뿐만 아니라 CO , Ni , Cu , Cr 등의 산화물도 이용 가능하다.
46. Stokes 운동이라 가정하고, 직경 $20\mu\text{m}$, 비중 1.3인 입자의 표준대기중 종말침강속도는 몇 m/s인가? (단, 표준공기의 점도와 밀도는 각각 $3.44 \times 10^{-5} \text{kg/m}\cdot\text{s}$, 1.3kg/m^3 이다.)
- ① 1.64×10^{-2} ② 1.32×10^{-2}
③ 1.18×10^{-2} ④ 0.82×10^{-2}
47. 다음 중 가스분산형 흡수장치에 해당하는 것은?
- ① 기포탑 ② 사이클론스크러버
③ 분무탑 ④ 충전탑
48. 가스처리방법 중 흡착(물리적 기준)에 관한 내용으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 흡착열이 낮고 흡착과정이 가역적이다.
② 다분자 흡착이며 오염가스 회수가 용이하다.
③ 처리할 가스의 분압이 낮아지면 흡착량은 감소한다.
④ 처리가스의 온도가 올라가면 흡착량이 증가한다.
49. 다음 발생 먼지 종류 중 일반적으로 S/Sb가 가장 큰 것은? (단, S는 진 비중, Sb는 겉보기 비중)
- ① 미분탄보일러 ② 시멘트킬른
③ 카본블랙 ④ 골재드라이어
50. 환기시설 설계에 사용되는 보충용 공기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 보충용 공기가 배기용 공기보다 약 10~15%정도 많도록 조절하여 실내를 약간 양압으로 하는 것이 좋다.
② 여름에는 보통 외부공기를 그대로 공급을 하지만, 공정 내의 열부하가 커서 제어해야 하는 경우에는 보충용 공

- 기를 냉각하여 공급한다.
- ③ 보충용 공기는 환기시설에 의해 작업장 내에서 배기된 만큼의 공기를 작업장 내로 재공급해야 하는 공기의 양을 말한다.
- ④ 보충용 공기의 유입구는 작업장이나 다른 건물의 배기구에서 나온 유해물질의 유입을 유도할 수 있는 위치로서 바닥에서 1~1.2m정도에서 유입하도록 한다.
51. 미세입자가 운동하는 경우에 작용하는 항력(drag force)에 관련된 내용으로 거리가 먼 것은?
- ① 레이놀즈수가 커질수록 항력계수는 증가한다.
② 항력계수가 커질수록 항력은 증가한다.
③ 입자의 투영면적이 클수록 항력은 증가한다.
④ 상대속도의 제곱에 비례하여 항력은 증가한다.
52. 원심력집진장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 배기관경(내경)이 작을수록 입경이 작은 먼지를 제거할 수 있다.
② 점착성이 있는 먼지의 집진에는 적당치 않으며, 딱딱한 입자는 장치의 마모를 일으킨다.
③ 침강먼지 및 미세한 먼지의 재비산을 막기 위해 스키머와 회전깃, 살수설비 등을 설치하여 제거효율을 증대시킨다.
④ 고농도일 때는 직렬 연결하여 사용하고, 응집성이 강한 먼지인 경우는 병렬 연결하여 사용한다.
53. 전기집진장치 내 먼지의 겉보기 이동속도는 0.11m/s , $5 \text{m} \times 4 \text{m}$ 인 집진판 182매를 설치하여 유량 $9000 \text{m}^3/\text{min}$ 를 처리할 경우 집진효율은? (단, 내부 집진판은 양면집진, 2개의 외부 집진판은 각 하나의 집진면을 가진다.)
- ① 98.0% ② 98.8%
③ 99.0% ④ 99.5%
54. 원형 Duct의 기류에 의한 압력손실에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 길이가 길수록 압력손실은 커진다.
② 유속이 클수록 압력손실은 커진다.
③ 직경이 클수록 압력손실은 작아진다.
④ 곡관이 많을수록 압력손실은 작아진다.
55. 커닝햄 보정계수에 대한 설명으로 가장 적합한 것은? (단, 커닝햄 보정계수가 1 이상인 경우)
- ① 미세입자일수록 가스의 점성저항이 작아지므로 커닝햄 보정계수가 작아진다.
② 미세입자일수록 가스의 점성저항이 커지므로 커닝햄 보정계수가 작아진다.
③ 미세입자일수록 가스의 점성저항이 커지므로 커닝햄 보정계수가 커진다.
④ 미세입자일수록 가스의 점성저항이 작아지므로 커닝햄 보정계수가 커진다.
56. 후드의 제어속도(Control Velocity)에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 확산조건, 오염원의 주변 기류에는 영향이 크지 않다.
② 유해물질의 발생조건이 조용한 대기 중 거의 속도가 없는 상태로 비산하는 경우(가스, 흙 등)의 제어속도 범위는 $1.5 \sim 2.5 \text{m/s}$ 정도이다.
③ 유해물질의 발생조건이 빠른 공기의 움직임이 있는 곳에

서 활발히 비산하는 경우(분쇄기 등)의 제어속도 범위는 15~25m/s 정도이다.

- ① 오염물질의 발생속도를 이겨내고 오염물질을 후드내로 흡인하는데 필요한 최소의 기류속도를 말한다.

57. 벤츨리스크러버의 액가스비를 크게 하는 요인으로 옳지 않은 것은?

- ① 먼지입자의 친수성이 클 때
② 먼지의 입경이 작을 때
③ 먼지입자의 점착성이 클 때
④ 처리가스의 온도가 높을 때

58. 악취 및 휘발성 유기화합물질 제거에 일반적으로 가장 많이 사용하는 흡착제는?

- ① 제올라이트 ② 활성백토
③ 실리카겔 ④ 활성탄

59. 압력손실은 100~200mmH₂O 정도이고, 가스량 변동에도 비교적 적응성이 있으며, 흡수액에 고형분이 함유되어 있는 경우에는 흡수에 의해 침전물이 생기는 등 장애를 받는 세정장치로 가장 적합한 것은?

- ① 다공판탑 ② 제트스크러버
③ 충전탑 ④ 벤츨리스크러버

60. 유수식 세정집진장치의 종류와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 가스분수형 ② 스크루형
③ 임펠라형 ④ 로타형

4과목 : 대기오염 공정시험기준(방법)

61. 굴뚝 배출가스 중 아황산가스의 자동연속측정방법에서 사용되는 용어의 의미로 옳지 않은 것은?

- ① 검출한계 : 제로드리프트의 2배에 해당하는 지시치가 갖는 아황산가스의 농도를 말한다.
② 응답시간 : 시료채취부를 통하지 않고 제로가스를 연속 자동측정기의 분석부에 흘려주다가 갑자기 스펠가스로 바뀌어서 흘려준 후, 기록계에 표시된 지시치가 스펠가스 보정치의 95%에 해당하는 지시치를 나타낼 때까지 걸리는 시간을 말한다.
③ 경로(Path)측정 시스템 : 굴뚝 또는 덕트 단면 직경의 5% 이상의 경로를 따라 오염물질 농도를 측정하는 배출가스 연속자동측정시스템을 말한다.
④ 제로가스 : 정제된 공기나 순수한 질소 (순도 99.999 % 이상)를 말한다.

62. 기체크로마토그래피에서 분리관 효율을 나타내기 위한 이론 단수를 구하는 식으로 옳은 것은? (단, t_R : 시료도입점으로부터 봉우리 최고점까지의 길이, W : 봉우리의 좌우 변곡점에서 접선이 자르는 바탕선의 길이)

- ① $16 \times \frac{t_R}{W}$ ② $16 \times \left(\frac{t_R}{W}\right)^2$
③ $16 \times \left(\frac{W}{t_R}\right)^2$ ④ $16 \times \frac{W}{t_R}$

63. 원자흡수분광광도법의 원리를 가장 올바르게 설명한 것은?

- ① 시료를 해리시켜 중성원자로 증기화하여 생긴 기저상태의 원자가 이 원자 증기층을 투과하는 특유파장의 빛을 흡수하는 현상을 이용

- ② 시료를 해리시켜 발생된 여기상태의 원자가 기저상태로 되면서 내는 열의 피크폭을 측정
③ 시료를 해리시켜 발생된 여기상태의 원자가 원자 증기층을 통과하는 빛의 발생속도의 차이를 이용
④ 시료를 해리시켜 발생된 여기상태의 원자가 기저상태로 돌아올 때 내는 가스속도의 차이를 이용한 측정

64. 환경대기 중의 먼지농도 시료채취 방법인 고용량 공기시료 채취기법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 채취입자의 입경은 일반적으로 0.01~100 μ m 범위이다.
② 공기흡입부의 경우 무부하일 때의 흡입유량이 보통 0.5m³/hr범위 정도로 한다.
③ 공기흡입부, 여과지홀더, 유량측정부 및 보호상자로 구성된다.
④ 채취용 여과지는 보통 0.3 μ m되는 입자를 99%이상 채취할 수 있는 것을 사용한다.

65. 시료채취 시 흡수액으로 수산화소듐용액을 사용하지 않는 것은?

- ① 불소화합물 ② 이황화탄소
③ 시안화수소 ④ 브롬화합물

66. 배출가스 중 황산화물을 분석하기 위하여 중화적정법에 의해 설파산(sulfamine acid)표준시약 2.0g을 물에 녹여 250mL로 하고, 이 용액 25mL를 분취하여 N/10-NaOH 용액으로 중화 적정한 결과 21.6mL가 소요되었다. 이 때 N/10-NaOH 용액의 factor값은? (단, 설파산의 분자량은 97.1 이다.)(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 0.90 ② 0.95
③ 1.00 ④ 1.05

67. 분석대상가스 중 아세틸아세톤 함유 흡수액을 흡수액으로 사용하는 것은?

- ① 시안화수소 ② 벤젠
③ 비소 ④ 포말데하이드

68. 반자동식 채취기에 의한 방법으로 배출가스 중 먼지를 측정하고자 할 경우 흡입노즐에 관한 설명이다. ()안에 가장 적합한 것은?

흡입노즐의 안과 밖의 가스흐름이 흐트러지지 않도록 흡입노즐 안지름(d)은 ()으로 한다. 흡입노즐의 안지름 d는 정확히 측정하며 0.1mm 단위까지 구하여 둔다.
흡입노즐의 꼭지점은 ()의 예각이 되도록 하고 매끈한 반구모양으로 한다.

- ① ㉠ 1mm 이상, ㉡ 30°이하
② ㉠ 1mm 이상, ㉡ 45°이하
③ ㉠ 3mm 이상, ㉡ 30°이하
④ ㉠ 3mm 이상, ㉡ 45°이하

69. 알데하이드류를 DNPH 유도체를 형성하여 아세토나이트릴(acetonitrile) 용매로 추출하여 고성능 액체크로마토그래피에 의해 자외선 검출기로 분석할 때 측정파장으로 가장 적합한 것은?

- ① 360nm ② 510nm

③ 650nm

④ 730nm

70. 배출가스 중의 납화합물을 자외선 가시선 분광법으로 분석한 결과가 아래와 같다고 할 때, 표준상태 건조 배출가스 중 납의 농도는?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- 시료 용액 중 납의 농도 : $15\mu\text{g/mL}$
 - 분석용 시료용액의 최종부피 : 250mL
 - 표준상태에서의 건조한 대기기체 채취량 : 1000L

- ① 0.0375mg/Sm^3 ② 0.375mg/Sm^3
 ③ 3.75mg/Sm^3 ④ 37.5mg/Sm^3

71. 굴뚝연속자동측정기 측정방법 중 도관의 부착방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 도관은 가능한 짧은 것이 좋다.
 ② 냉각도관은 될 수 있는 대로 수직으로 연결한다.
 ③ 기체-액체 분리관은 도관의 부착위치 중 가장 높은 부분 또는 최고 온도의 부분에 부착한다.
 ④ 응축수의 배출에 쓰는 펌프는 충분히 내구성이 있는 것을 쓰고, 이 때 응축 수트랩은 사용하지 않아도 좋다.

72. A레이온 공장 굴뚝배출가스 중 황화수소를 아이오딘 적정법으로 측정한 결과 다음과 같았다. 시료가스 중 황화수소의 농도는? (단, 표준상태 기준)(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 4번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- 시료가스 채취량 : 20L (20°C , 755mmHg)
 - 흡수액량 : 50mL
 - 0.05N 아이오딘 용액 사용량 : 50mL
 - 0.05N 싸이오황산소듐용액 소비량의 차 : 5.2mL ($f=1.04$)

- ① 약 105 ppm ② 약 119 ppm
 ③ 약 135 ppm ④ 약 164 ppm

73. 환경대기 내의 석면 시험방법(위상차현미경법) 중 시료채취장치 및 기구에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 멤브레인 필터의 광굴절률 : 약 3.5 전후
 ② 멤브레인 필터의 재질 및 규격 : 셀룰로오스 에스테르제 또는 셀룰로오스 나이트레이트계 pore size $0.8\sim 1.2\mu\text{m}$, 직경 25mm , 또는 47mm
 ③ 20L/min 로 공기를 흡입할 수 있는 로터리펌프 또는 다이아프램 펌프는 시료채취관, 시료채취장치, 흡입기체 유량측정장치, 기체흡입장치 등으로 구성 한다.
 ④ Open face형 필터홀더의 재질 : 40mm 의 집풍기가 홀더에 장착된 PVC

74. 굴뚝 단면이 원형일 경우 먼지측정을 위한 측정점에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 굴뚝 직경이 4.5m 를 초과할 때는 측정점수는 20 이다.
 ② 굴뚝 반경이 2.5m 인 경우에 측정점수는 20 이다.
 ③ 굴뚝 단면적이 1m^2 이하로 소규모일 경우에는 그 굴뚝 단면의 중심을 대표점으로 하여 1점만 측정한다.
 ④ 굴뚝 직경이 1.5m 인 경우에 반경 구분수는 2 이다.

75. 공정시험기준 중 일반화학분석에 대한 공통적인 사항으로

따로 규정이 없는 경우 사용해야 하는 시약의 규격으로 옳지 않은 것은?(명칭 : 농 도(%) : 비중(약))

- ① 암모니아수 : $32.0\sim 38.0$ (NH_3 로서) : 1.38
 ② 플루오르화수소산 : $46.0\sim 48.0$: 1.14
 ③ 브롬화수소산 : $47.0\sim 49.0$: 1.48
 ④ 과염소산 : $60.0\sim 62.0$: 1.54

76. 기체크로마토그래피의 정성분석에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 동일 조건하에서 특정한 미지성분의 머무른 값(보유치)와 예측되는 물질의 봉우리의 머무른 값을 비교한다.
 ② 보유치의 표시는 무효부피(Dead Volume)의 보정유무를 기록하여야 한다.
 ③ 보통 $5\sim 30$ 분 정도에서 측정하는 봉우리의 보유시간은 반복시험을 할 때 $\pm 5\%$ 오차범위 이내이어야 한다.
 ④ 보유시간을 측정할 때는 3회 측정하여 그 평균치를 구한다.

77. 굴뚝 배출가스 유속을 피토판으로 측정한 결과가 다음과 같을 때 배출가스 유속은?

- 동압 : $100\text{mmH}_2\text{O}$
 - 배출가스 온도 : 295°C
 - 표준상태 배출가스 비중량 : 1.2kg/m^3 (0°C , 1기압)
 - 피토판 계수 : 0.87

- ① 43.7m/s ② 48.2m/s
 ③ 50.7m/s ④ 54.3m/s

78. 배출가스 중 수동식측정방법으로 먼지측정을 위한 장치구성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원칙적으로 적산유량계는 흡입 가스량의 측정을 위하여 또 순간유량계는 등속흡입조작을 확인하기 위하여 사용한다.
 ② 먼지포집부의 구성은 흡입노즐, 여과지홀더, 고정쇠, 드레인포집기, 연결관 등으로 구성되며, 단, 2형일 때는 흡입노즐 뒤에 흡입관을 접속한다.
 ③ 여과지홀더는 유리제 또는 스테인리스강 재질 등으로 만들어진 것을 쓴다.
 ④ 건조용기는 시료채취 여과지의 수분평형을 유지하기 위한 용기로써($20\pm 5.6^\circ\text{C}$ 대기압력에서 적어도 4시간을 건조시킬 수 있어야 한다. 또는, 여과지를 100°C 에서 적어도 2시간동안 건조시킬 수 있어야 한다.

79. 환경대기 중 가스상 물질을 용매채취법으로 채취할 때 사용하는 순간유량계 중 면적식 유량계는?

- ① 게이트식 유량계 ② 미스트식 가스미터
 ③ 오리피스 유량계 ④ 노즐식 유량계

80. 액의 농도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액의 농도를 (1→5)로 표시한 것은 그 용질의 성분이 고체일 때는 1g 을 용매에 녹여 전량을 5mL 로 하는 비율을 말한다.
 ② 황산(1:7)은 용질이 액체일 때 1mL 를 용매에 녹여 전량을 7mL 로 하는 것을 뜻한다.
 ③ 혼액(1+2)은 액체상의 성분을 각각 1용량 대 2용량의 비율로 혼합한 것을 뜻한다.

- ④ 단순히 용액이라 기재하고 그 용액의 이름을 밝히지 않은 것은 수용액을 뜻한다.

5과목 : 대기환경관계법규

81. 대기환경보전법령상 배출시설 설치신고를 하고자 하는 경우 설치신고서에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 배출시설 및 방지시설의 설치명세서
② 방지시설의 일반도
③ 방지시설의 연간 유지관리 계획서
④ 유해오염물질 확정 배출농도 내역서
82. 대기환경보전법규상 배출시설 가동 시에 방지시설을 가동하지 아니하거나 오염도를 낮추기 위하여 배출시설에서 배출되는 대기오염물질에 공기를 섞어 배출하는 행위에 대한 1차 행정처분 기준은?
- ① 조업정지 30일 ② 조업정지 20일
③ 조업정지 10일 ④ 경고
83. 대기환경보전법령상 청정연료를 사용하여야 하는 대상시설의 범위에 해당하지 않는 시설은?
- ① 산업용 열병합 발전시설
② 전체보일러의 시간당 총 증발량이 0.2톤 이상인 업무용 보일러
③ 집단에너지사업법 시행령에 따른 지역난방사업을 위한 시설
④ 건축법 시행령에 따른 중앙집중난방방식으로 열을 공급받고 단지 내의 모든 세대의 평균 전용면적이 40.0m²를 초과하는 공동주택
84. 환경정책기본법상 환경부장관은 국가환경종합계획의 종합적·체계적 추진을 위해 얼마마다 환경보전중기종합계획을 수립하여야 하는가?
- ① 1년 ② 3년
③ 5년 ④ 10년
85. 대기환경보전법령상 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 4종사업장과 5종사업장 중 특정대기유해물질이 환경부령으로 정하는 기준 이상으로 포함된 오염물질을 배출하는 경우에는 3종사업장에 해당하는 기술인을 두어야 한다.
② 1종사업장과 2종사업장 중 1개월 동안 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간 이상 작업하는 경우에는 해당 사업장의 기술인을 각각 1명 이상 두어야 한다.
③ 공동방지시설에서 각 사업장의 대기오염물질 발생량의 합계가 4종사업장과 5종사업장의 규모에 해당하는 경우에는 3종사업장에 해당하는 기술인을 두어야 한다.
④ 배출시설 중 일반보일러만 설치한 사업장과 대기 오염물질 중 먼지만 발생하는 사업장은 5종사업장에 해당하는 기술인을 둘 수 있다.
86. 대기환경보전법규상 분체상 물질을 싣고 내리는 공정의 경우, 비산먼지 발생을 억제하기 위해 작업을 중지해야 하는 평균풍속(m/s)의 기준은?
- ① 2 이상 ② 5 이상
③ 7 이상 ④ 8 이상
87. 대기환경보전법규상 개선명령 등의 이행보고와 관련하여 환

- 경부령으로 정하는 대기오염도 검사기관에 해당하지 않는 것은?

- ① 보건환경연구원 ② 유역환경청
③ 한국환경공단 ④ 환경보건협회

88. 실내공기질 관리법규상“어린이집”의 실내공기질 유지기준으로 옳은 것은?
- ① PM10($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 150 이하
② CO(ppm) - 25 이하
③ 총부유세균(CFU/m³) - 800 이하
④ 폼알데하이드($\mu\text{g}/\text{m}^3$) - 150 이하
89. 대기환경보전법상 기후·생태계 변화 유발물질이라 볼 수 없는 것은?
- ① 이산화탄소 ② 아산화질소
③ 탄화수소 ④ 메탄
90. 대기환경보전법령상 대기오염경보에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 미세먼지(PM-10), 미세먼지(PM-2.5), 오존(O₃) 3개 항목 모두 오염물질 농도에 따라 주의보, 경보, 중대경보로 구분하고, 경보발령의 경우 자동차 사용 자제요청의 조치사항을 포함한다.
② 대기오염 경보대상 오염물질은 미세먼지(PM-10), 미세먼지(PM-2.5), 오존(O₃)으로 한다.
③ 해당 지역의 대기자동측정소 PM-10 또는 PM-2.5의 권역별 평균 농도가 경보 단계별 발령기준을 초과하면 해당 경보를 발령할 수 있다.
④ 오존 농도는 1시간 평균농도를 기준으로 하며, 해당 지역의 대기자동측정소 오존 농도가 1개소라도 경보단계별 발령기준을 초과하면 해당 경보를 발령할 수 있다.
91. 악취방지법규상 다음 지정악취물질의 배출허용기준(ppm)으로 옳지 않은 것은? (단, 공업지역)
- ① n-발레르알데하이드 - 0.02 이하
② 톨루엔 : 30 이하
③ 프로피온산 : 0.1 이하
④ l-발레르산 : 0.004 이하
92. 대기환경보전법규상 시·도지사가 설치하는 대기오염 측정망에 해당하는 것은?
- ① 대기 중의 중금속 농도를 측정하기 위한 대기중금속 측정망
② 대기오염물질의 지역배경농도를 측정하기 위한 교외대기 측정망
③ 도시지역의 휘발성유기화합물 등의 농도를 측정하기 위한 광화학대기오염물질측정망
④ 산성 대기오염물질의 건성 및 습성 침착량을 측정하기 위한 산성강하물측정망
93. 환경정책기본법령상 대기 중 미세먼지(PM-10)의 환경기준으로 적절한 것은? (단, 연간평균치)
- ① 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ② 120 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
③ 70 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하 ④ 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 이하
94. 대기환경보전법규상 자동차 연료·첨가제 또는 촉매제 검사기관의 지정기준 중 자동차 연료 검사기관의 기술능력 및 검사장비기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 검사원은 국가기술자격법 시행규칙에 따른 자동차, 화공, 안전관리(가스), 환경 분야의 기사 자격 이상을 취득한 사람이어야 한다.
- ② 검사원은 2명 이상이어야 하며, 그 중 한 명은 해당 검사업무에 5년 이상 종사한 경험이 있는 사람이어야 한다.
- ③ 휘발유·경유·바이오디젤(BD100) 검사를 위해 1ppm 이하 분석가능한 황함량분석기 1식을 갖추어야 한다.
- ④ 휘발유·경유·바이오디젤 검사기관과 LPG·CNG·바이오가스 검사기관의 기술능력 기준은 같으며, 두 검사 업무를 함께 하려는 경우에는 기술능력을 중복하여 갖추지 아니할 수 있다.
95. 대기환경보전법규상 대기환경규제지역을 관할하는 시·도지사 또는 대도시 시장이 그 지역의 환경기준을 달성·유지하기 위해 수립하는 실천계획에 포함되어야 할 사항과 가장 거리가 먼 것은? (단, 그 밖의 환경부장관이 정하는 사항 등은 제외한다.)(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 1번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)
- ① 대기오염예측모형을 이용한 특정대기오염물질 배출량조사
- ② 대기오염원별 대기오염물질 저감계획 및 계획의 시행을 위한 수단
- ③ 일반 환경 현황
- ④ 대기보전을 위한 투자계획과 대기오염물질 저감효과를 고려한 경제성 평가
96. 대기환경보전법령상 기본부과금의 농도별 부과계수 중 연료의 황 함유량이 1.0% 이하인 경우 농도별 부과계수로 옳은 것은? (단, 연료를 연소하여 황산화물을 배출하는 시설(황산화물의 배출량을 줄이기 위하여 방지시설을 설치한 경우와 생산공정상 황산화물의 배출량이 줄어든다고 인정하는 경우는 제외))
- ① 0.2
- ② 0.4
- ③ 0.8
- ④ 1.0
97. 대기환경보전법상 다음 용어의 뜻으로 거리가 먼 것은?
- ① 대기오염물질 : 대기 중에 존재하는 물질 중 심사·평가 결과 대기오염의 원인으로 인정된 가스·입자상물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- ② 기후·생태계 변화유발물질 : 지구 온난화 등으로 생태계의 변화를 가져올 수 있는 기체상물질로서 온실가스와 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- ③ 매연 : 연소할 때에 생기는 유리탄소가 주가 되는 미세한 입자상물질을 말한다.
- ④ 촉매제 : 자동차에서 배출되는 대기오염물질을 줄이기 위하여 자동차에 부착 또는 교체하는 장치로서 환경부령으로 정하는 저감효율에 적합한 장치를 말한다.
98. 대기환경보전법규상 대기오염경보단계 중 오존의 중대경보의 발령기준으로 옳은 것은? (단, 오존농도는 1시간 평균농도를 기준으로 한다.)
- ① 기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 오존농도가 0.12ppm 이상인 때
- ② 기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 오존농도가 0.15ppm 이상인 때
- ③ 기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 오존농도가 0.3ppm 이상인 때
- ④ 기상조건 등을 고려하여 해당 지역의 대기자동측정소 오존농도가 0.5ppm 이상인 때

99. 수도권 대기환경개선에 관한 특별법 상 수도권 대기환경관리위원회의 위원장은?

- ① 대통령 ② 국무총리
③ 환경부장관 ④ 한강유역환경청장

100. 대기환경보전법령상 배출허용기준초과와 관련하여 개선명령을 받은 사업자의 개선계획서 제출기한은? (단, 기간 연장은 제외)

- ① 명령을 받은 날부터 10일 이내
- ② 명령을 받은 날부터 15일 이내
- ③ 명령을 받은 날부터 30일 이내
- ④ 명령을 받은 날부터 60일 이내

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

전자문제집 CBT란?

중이 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 CBT
에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	②	②	③	④	①	①	①	①	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	②	③	②	③	②	②	④	④	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
②	③	③	③	②	①	③	③	②	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	②	④	①	④	①	②	①	②	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	①	②	④	③	④	①	④	③	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	④	④	④	④	④	①	④	③	②
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	②	①	②	②	②	④	③	①	③
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	④	①	③	①	③	③	④	①	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	③	①	③	②	④	④	③	③	①
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
③	①	④	②	①	②	④	④	③	②