

## 1과목 : 수질오염개론

- 바닷물 중에는 0.054M의  $MgCl_2$ 가 포함되어 있다. 바닷물 250ml에는 몇 g의  $MgCl_2$ 가 포함되어 있는가? (단, Mg 및 Cl의 원자량은 각각 24.3 및 35.5임)
  - 약 0.8g
  - 약 1.3g
  - 약 2.6g
  - 약 3.9g
- 최종 BOD농도가 250mg/L인 글루코스( $C_6H_{12}O_6$ )용액을 호기성 처리할 때 필요한 이론적 질소(N)농도는? (단,  $BOD_5 : N : P = 100 : 5 : 1$ , 탈산소계수( $k = 0.01hr^{-1}$ ), 상용대수 기준)
  - 약 11.7mg/L
  - 약 13.6mg/L
  - 약 15.4mg/L
  - 약 17.4mg/L
- 5g의  $Ca(OH)_2$ 를  $Ca(HCO_3)_2$ 와 완전히 반응 시킨다면  $CaCO_3$ 의 이론적 생성량은? (단, Ca 원자량 : 40)
  - 6.3g
  - 9.8g
  - 11.4g
  - 13.5g
- 액체내의 콜로이드들을 응집시키는데 기본적 메카니즘과 가장 거리가 먼 것은?
  - 이중층의 압축 완화
  - 전하의 중화
  - 침전물에 의한 포착
  - 입자간의 가교 형성
- 산업폐수의  $BOD_5$ 가 235mg/L이며,  $BOD_u$ 는 350mg/L이라면  $BOD_3$ 은? (단, 기타 조건은 같음, base는 상용대수)
  - 약 141mg/L
  - 약 151mg/L
  - 약 161mg/L
  - 약 171mg/L
- 약산인 0.01N- $CH_3COOH$ 가 18% 해리되어 있다면 이 수용액의 pH는?
  - 약 2.15
  - 약 2.25
  - 약 2.45
  - 약 2.75
- 부영양화의 영향으로 틀린 것은?
  - 부영양화가 진행되면 상품가치가 높은 어종들이 사라져 수산업의 수익성이 저하된다.
  - 부영양화된 호수의 수질은 질소와 인 등 영양염류의 농도가 높으나 이의 과잉공급은 농작물의 이상 성장을 초래하고 병충해에 대한 저항력을 약화시킨다.
  - 부영양호의 pH는 중성 또는 약산성이나 여름에는 일시적으로 강산성을 나타내어 저니층의 용출을 유발한다.
  - 조류로 인해 정수공정의 효율이 저하된다.
- 자당(sucrose,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ )이 완전히 산화될 때 이론적인 ThOD/ThOC 비는?
  - 2.67
  - 3.83
  - 4.43
  - 5.68
- $Ca(OH)_2$  농도가 50mg/L인 용액의 pH는? (단,  $Ca(OH)_2$ 는 완전 해리되며, Ca의 원자량은 40이다.)
  - 11.1
  - 11.3
  - 11.5
  - 11.7
- 지하수 오염의 특징으로 틀린 것은?
  - 지하수의 오염경로는 단순하여 오염원에 의한 오염범위

를 명확하게 구분하기가 용이하다.

- 지하수는 흐름을 눈으로 관찰할 수 없기 때문에 대부분의 경우 오염원의 흐름방향을 명확하게 확인하기 어렵다.
  - 오염된 지하수층을 제거, 원상 복구하는 것은 매우 어려우며 많은 비용과 시간이 소요된다.
  - 지하수는 대부분 지역에서 느린 속도로 이동하여 관측점이 오염원으로부터 원거리에 위치한 경우 오염원의 발견에 많은 시간이 소요될 수 있다.
- 용액을 통해 흐르는 전류의 특성으로 틀린 것은?
    - 전류는 전자에 의해 운반된다.
    - 온도의 상승은 저항을 감소시킨다.
    - 대체로 전기저항이 금속의 경우보다 크다.
    - 용액에서 화학변화가 일어난다.
  - 어떤 A도시에 유량  $4.2m^3/sec$ , 유속  $0.4m/sec$ , BOD 7mg/L인 하천이 흐르고 있다. 이 하천에 유량  $25.2m^3/min$ , BOD 500mg/L인 공장폐수가 유입되고 있다면 하천수와 공장폐수의 합류지점의 BOD는? (단, 완전 혼합이라 가정함)
    - 약 33mg/L
    - 약 45mg/L
    - 약 52mg/L
    - 약 57mg/L
  - 생분뇨의 BOD는 19500ppm, 염소이온 농도는 4500ppm이다. 정화조 방류수의 염소이온 농도가 225ppm이고 BOD농도가 30ppm일 때, 정화조의 BOD 제거 효율은? (단, 희석 적용, 염소는 분해되지 않음)
    - 96%
    - 97%
    - 98%
    - 99%
  - 진핵세포 또는 원핵세포 내 기관 중 단백질 합성이 주요 기능인 것은?
    - 미토콘드리아
    - 리보솜
    - 액포
    - 리소솜
  - 탈산소계수가 0.15/day이면  $BOD_5$ 와  $BOD_u$ 의 비는? (단,  $BOD_5/BOD_u$ , 밑수는 상용대수이다.)
    - 약 0.69
    - 약 0.74
    - 약 0.82
    - 약 0.91
  - 어떤 시료의 생물학적 분해가능 유기물질의 농도가 35mg/L이며, 시료에 함유된 물질의 경험적인 분자식을  $C_6H_{11}ON_2$ 라고 할 때 이 물질이 완전 산화되는데 소요되는 산소농도(mg/L)는? (단, 분해 최종산물은  $CO_2$ ,  $H_2O$ ,  $NH_3$ 이다.)
    - 40mg/L
    - 50mg/L
    - 60mg/L
    - 70mg/L
  - 최종 BOD가 15mg/L, DO가 5mg/L인 하천의 상류지점으로부터 6일 유하거리의 하류지점에서의 DO농도는 몇 mg/L인가? (단, DO 포화농도는 9mg/L, 탈산소계수는 0.1/day, 재폭기 계수는 0.2/day이다. 상용대수 기준, 온도영향은 고려치 않음)
    - 3.1
    - 4.3
    - 5.9
    - 6.3
  - 0.1 ppb Cd 용액 1L 중에 들어 있는 Cd의 양(g)은?
    - $1 \times 10^{-6}$
    - $1 \times 10^{-7}$
    - $1 \times 10^{-8}$
    - $1 \times 10^{-9}$

19. 에탄올( $C_2H_5OH$ ) 300mg/L가 함유된 폐수의 이론적 COD값은? (단, 기타 오염물질은 고려하지 않음)

- ① 312mg/L                      ② 453mg/L  
③ 578mg/L                      ④ 626mg/L

20. 다음의 기체 법칙 중 옳은 것은?

- ① Boyle의 법칙 : 일정한 압력에서 기체의 부피는 절대 온도에 정비례한다.  
② Henry의 법칙 : 기체가 관련된 화학반응에서는 반응하는 기체와 생성되는 기체의 부피 사이에 정수관계가 있다.  
③ Graham의 법칙 : 기체의 확산속도(조그마한 구멍을 통한 기체의 탈출)는 기체 분자량의 제곱근에 반비례한다.  
④ Gay-Lussac의 결합 부피 법칙 : 혼합 기체 내의 각 기체의 부분압력은 혼합물 속의 기체의 양에 비례한다.

## 2과목 : 상하수도계획

21. 계획급수인구 결정시 시계열경향분석에 의한 장래인구의 추계방법이 아닌 것은?

- ① 변동곡선식에 의한 방법  
② 수정지수곡선식에 의한 방법  
③ 베기곡선식에 의한 방법  
④ 이론곡선식에 의한 방법

22. 상수도시설인 배수지 용량에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여 급수구역의 계획시간최대급수량의 8시간 분 이상을 표준으로 한다.  
② 유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여 급수구역의 계획시간최대급수량의 12시간 분 이상을 표준으로 한다.  
③ 유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여 급수구역의 계획1일최대급수량의 8시간 분 이상을 표준으로 한다.  
④ 유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여 급수구역의 계획1일최대급수량의 12시간 분 이상을 표준으로 한다.

23. 예비용량을 감안한 정수시설의 적정 가동율은?

- ① 55% 내외가 적정하다.                      ② 65% 내외가 적정하다.  
③ 75% 내외가 적정하다.                      ④ 85% 내외가 적정하다.

24. 펌프의 토출량이  $12 \text{ m}^3/\text{min}$ , 펌프의 유효흡입수두 8m, 규정회전수 2000회/분인 경우, 이 펌프의 비교 회전도는? (단, 양흡입의 경우가 아님)

- ① 892                                      ② 1045  
③ 1286                                      ④ 1457

25. 정수시설인 용존공기부상 공정 중 플록형성지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 약품침전지의 플록형성지에 비하여 상대적으로 낮은 교반강도를 갖는다.  
② 교반시간, 즉 체류시간은 일반적으로 15~20분 정도이다.  
③ 기포플록덩어리가 부상지 수면쪽으로 향하도록 부상지 유입구에 경사진 저류벽을 설치한다.  
④ 플록형성지 폭은 부상지의 폭과 같도록 한다.

26. 배수지의 고수위와 저수위와의 수위차, 즉 배수지의 유효수심의 표준으로 적절한 것은?

- ① 1~2m                                      ② 2~4m  
③ 3~6m                                      ④ 5~8m

27. 하수처리, 재이용계획에서 계획오염부하량 및 계획유입수질에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 계획유입수질 : 하수의 계획유입수질은 계획오염부하량을 계획1일평균오수량으로 나누값으로 한다.  
② 공장폐수에 의한 오염부하량 : 폐수배출부하량이 큰 공장은 업종별 오염부하량 원단위를 기초로 추정하는 것이 바람직하다.  
③ 생활오수에 의한 오염부하량 : 1인1일당 오염부하량 원단위를 기초로 하여 정한다.  
④ 관광오수에 의한 오염부하량 : 당일관광과 숙박으로 나누고 각각의 원단위에서 추정한다.

28. 하천수를 수원으로 하는 경우, 취수시설인 취수문에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 취수지점은 일반적으로 상류부의 소하천에 사용하고 있다.  
② 하상변동이 작은 지점에서 취수할 수 있어 복단면의 하천 취수에 유리하다.  
③ 시공조건에서 일반적으로 가물막이를 하고 임시하도 설치 등을 고려해야 한다.  
④ 기상조건에서 파랑에 대하여 특히 고려할 필요는 없다.

29. 다음은 상수 급수시설인 급수관의 배관에 대한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

급수관을 공공도로에 부설할 경우에는 도로 관리자가 정한 점용위치와 깊이에 따라 배관해야 하며 다른 매설물과의 간격을 ( ) 이상 확보한다.

- ① 0.3m                                      ② 0.5m  
③ 1.0m                                      ④ 1.5m

30. 펌프 수격작용(Water hammer)의 방지대책으로 틀린 것은? (단, 수주분리 발생의 방지법 기준)

- ① 펌프의 플라이휠을 제거하여 관성을 최소화한다.  
② 도출측 관로에 압력조절수조를 설치해서 부압발생장소에 물을 보급하여 부압을 방지함과 아울러 압력상승도 흡수한다.  
③ 도출측 관로에 일방향 압력조절수조를 설치하여 압력 강사시에 물을 보급해서 부압 발생을 방지한다.  
④ 관내유속을 낮추거나 관거상황을 변경한다.

31. 상수도시설인 정수시설 중 급속 여과지의 여과모래에 대한 기준으로 틀린 것은?

- ① 강열감량은 0.75% 이하일 것  
② 균등계수는 2.7 이하일 것  
③ 비중은 2.55~2.65의 범위일 것  
④ 마모율은 3% 이하일 것

32. 하수처리시설 중 소독시설에서 사용하는 오존의 장단점으로 틀린 것은?

- ① 병원균에 대하여 살균작용이 강하다.

- ② 철 및 망간의 제거능력이 크다.  
 ③ 경제성이 좋다.  
 ④ 바이러스의 불활성화 효과가 크다.
33. 취수지점으로부터 정수장까지 원수를 공급하는 시설 배관은?  
 ① 취수관                      ② 송수관  
 ③ 도수관                      ④ 배수관
34. 상수도관 부식의 종류 중 매크로셀 부식으로 분류되지 않는 것은? (단, 자연 부식 기준)  
 ① 콘크리트·토양            ② 이중금속  
 ③ 산소농도(통기차)        ④ 박테리아
35. 배수시설인 배수관의 최소동수압 및 최대정수압 기준으로 옳은 것은? (단, 급수관을 분기하는 지점에서 배수관내 수압 기준)  
 ① 100kPa 이상을 확보함, 500kPa를 초과하지 않아야 함  
 ② 100kPa 이상을 확보함, 600kPa를 초과하지 않아야 함  
 ③ 150kPa 이상을 확보함, 700kPa를 초과하지 않아야 함  
 ④ 150kPa 이상을 확보함, 800kPa를 초과하지 않아야 함
36. 하수 고도처리(잔류 SS 및 잔류 용존유기물 제거)방법인 막 분리법에 적용되는 분리막 모듈 형식과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 중공사형                      ② 투사형  
 ③ 판형                            ④ 나선형
37. 계획오수량에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 지하수량은 1인1일최대오수량의 5~10%를 표준으로 한다.  
 ② 계획1일최대오수량은 1인1일최대오수량에 계획인구를 곱한 후, 여기에 공장 폐수량, 지하수량 및 기타 배수량을 더한 것으로 한다.  
 ③ 계획1일평균오수량은 계획1일최대오수량의 70~80%를 표준으로 한다.  
 ④ 계획시간최대오수량은 계획1일최대오수량의 1시간당 수량의 1.3~1.8배를 표준으로 한다.
38. 하수슬러지 농축방법 중 잉여슬러지 농축에 부적합한 것은?  
 ① 부상식 농축                      ② 중력식 농축  
 ③ 원심분리 농축                      ④ 중력벨트 농축
39. 막여과 정수시설의 막을 약품 세척할 때 사용되는 약품과 제거가능 물질을 나열한 것 중 잘못된 것은?  
 ① 수산화나트륨 : 유기물                      ② 황산 : 무기물  
 ③ 옥살산 : 유기물                      ④ 산 세제 : 무기물
40. 하수관거의 접합방법 중 굴착 깊이를 알게 함으로써 공사 비용을 줄일 수 있으며 수위상승을 방지하고 양정고를 줄일 수 있어 펌프로 배수하는 지역에 적합하나 상류부에서는 동수경사선이 관정보다 높ی 올라 갈 우려가 있는 것은?  
 ① 수면접합                      ② 관중심접합  
 ③ 관저접합                      ④ 관정접합

3과목 : 수질오염방지기술

41. 다음의 중금속과 그 처리방법으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 카드뮴 : 아말감 침전법                      ② 납 : 황화물 침전법  
 ③ 시안 : 알칼리염소법                      ④ 비소 : 수산화물 공침법
42. BOD 150mg/L의 폐수 800m<sup>3</sup>/d를 깊이 2m, 표면적 300m<sup>2</sup>의 활성슬러지조로 처리하는 공장에서 면적 절약을 위해 기존의 활성슬러지조를 깊이 4m, BOD 부하 0.6kg/m<sup>3</sup>·d의 활성슬러지조 폭기조로 개조하였다면 활성슬러지조 및 폭기조의 각 표면적만을 비교하였을 때 약 몇 m<sup>2</sup>이 절약되는가?  
 ① 100m<sup>2</sup>    ② 150m<sup>2</sup>  
 ③ 200m<sup>2</sup>    ④ 250m<sup>2</sup>
43. 처리인구 5200명인 2차 하수처리시설로 폭기식 라군 공정을 설계하고자 한다. 유량은 380L/cap·day, 유입 BOD<sub>5</sub>는 200mg/L, 유출 BOD<sub>5</sub> 20mg/L, K(반응속도상수) = 2.1/day이며 kg BOD<sub>5</sub>당 1.6kg산소가 필요하다면 필요 반응시간에 따른 총 라군 부피는? (단, 1차 반응, 1차 침전지에서 유입 BOD<sub>5</sub>의 33% 제거된다.)  
 ① 3360m<sup>3</sup>    ② 4360m<sup>3</sup>  
 ③ 5360m<sup>3</sup>    ④ 6360m<sup>3</sup>
44. 활성슬러지 처리시설의 유출수에 대장균이 10<sup>7</sup>마리/100mL가 있다고 할 때 이를 200마리/100mL 이하로 낮추기 위해 필요한 염소잔류량(C<sub>1</sub>)은? (단, 접촉시간은 20분으로 규정한다.)  

$$\frac{N_t}{N_0} = (1 + 0.23C_t \cdot t)^{-3}$$
  
 ① 3.1mg/L    ② 5.6mg/L  
 ③ 7.8mg/L    ④ 9.4mg/L
45. 직사각형 급속여과지를 설계하고자 한다. 설계조건이 다음과 같을 때, 급속여과지의 지수는 몇 개가 필요한가?  

유량 30000m<sup>3</sup>/day, 여과속도 120m/day,  
 여과지 1지의 길이 10m, 폭 7m, 기타 조건  
 은 고려하지 않음

 ① 2    ② 4  
 ③ 6    ④ 8
46. BOD 200mg/L, 유량25m<sup>3</sup>/hr인 폐수를 활성슬러지법으로 처리하고자 한다. BOD 용적부하를 0.6kg BOD/m<sup>3</sup>·day로 유지하려면 폭기조의 수리학적 체류시간은?  
 ① 4시간    ② 6시간  
 ③ 8시간    ④ 10시간
47. BOD 200mg/L인 폐수가 1200m<sup>3</sup>/day로 폭기조에 유입되고 있다. 폭기조 부피는 400m<sup>3</sup>, MLSS 농도는 2000mg/L이다. F/M비를 0.15kgBOD/kgMLSS·d로 유지하자면 MLSS농도를 얼마만큼 증가시켜야 되겠는가?  
 ① 500mg/L    ② 1000mg/L  
 ③ 1500mg/L    ④ 2000mg/L
48. 역삼투 장치로 하루에 20000L의 3차 처리된 유출수를 탈염시키고자 한다. 25℃에서의 물질전달 계수는 0.2068L/{(day·m<sup>2</sup>)(kPa)}, 유입수와 유출수의 압력차는 2400kPa, 유입수와 유출수의 삼투압차는 310kPa, 최저 온전온도는 10℃이다. 요구되는 막면적은? (단, A<sub>10℃</sub> = 1.2

- $A_{25^{\circ}\text{C}}$ )
- ① 약  $39\text{m}^2$                       ② 약  $56\text{m}^2$   
 ③ 약  $78\text{m}^2$                       ④ 약  $94\text{m}^2$
49. 생물학적 질소, 인 제거공정에서 폭기조의 기능과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 질산화                      ② 유기물 제거  
 ③ 탈질                      ④ 인 과잉섭취
50. 속도경사(velocity gradient)에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 속도경사는 점성계수가 클수록 커진다.  
 ② 속도경사는 동력이 클수록 커진다.  
 ③ 일반적으로 속도경사의 단위는  $\text{sec}^{-1}$ 이다.  
 ④ 속도경사는 반응조 용적이 클수록 작아진다.
51. 폭기조내의 MLSS  $3000\text{mg/L}$ , 폭기조 용적이  $500\text{m}^3$ 인 활성슬러지 처리공법에서 최종 침전지에서 유출하는 SS를 무시할 경우 매일  $20\text{m}^3$  슬러지를 배출시키면 세포 평균 체류시간(SRT)은? (단, 배출 슬러지 농도는 1%)
- ① 3.5일                      ② 5.5일  
 ③ 7.5일                      ④ 9.5일
52. 플록을 형성하여 침강하는 입자들이 서로 방해를 받으므로 침전속도는 점차 감소하게 되며 침전하는 부유물과 상등수간에 뚜렷한 경계면이 생기는 침전형태로 가장 적합한 것은?
- ① 지역침전                      ② 압축침전  
 ③ 압밀침전                      ④ 응집침전
53. 슬러지 개량을 위한 열처리의 장점으로 틀린 것은?
- ① 고온 분해에 따라 악취가 발생되지 않는다.  
 ② 일반적으로 약품처리가 필요 없다.  
 ③ 슬러지를 안정화 시키고 병원균을 사멸한다.  
 ④ 슬러지 성분변화에 민감하지 않다.
54. 폭기조 혼합액을 30분간 침전시킬 후 침전물의 부피가  $600\text{mL/L}$ 이고 이때 MLSS가  $3000\text{mg/L}$ 이면 SVI는?
- ① 140                      ② 160  
 ③ 180                      ④ 200
55. 생물학적 인 제거 공정 중 A/O 공법의 장단점으로 틀린 것은?
- ① 폐슬러지내의 인의 함량(1% 이하)이 낮다.  
 ② 타공법에 비하여 운전이 비교적 간단하다.  
 ③ 높은 BOD/P 비가 요구된다.  
 ④ 비교적 수리학적 체류시간이 짧다.
56. 어떤 폐수의 암모니아성 질소가  $10\text{mg/L}$ 이고 동화작용에 충분한 유기탄소( $\text{CH}_3\text{OH}$ )를 공급한다. 처리장의 유량이  $3000\text{m}^3/\text{day}$ 라면 미생물에 의한 완전한 동화작용 결과 생성되는 미생물생산량은? (단,  $20\text{CH}_3\text{OH} + 15\text{O}_2 + 3\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2 + 5\text{CO}_2 + 34\text{H}_2\text{O}$ 를 적용한다.)
- ①  $242\text{kg/day}$                       ②  $314\text{kg/day}$   
 ③  $434\text{kg/day}$                       ④  $513\text{kg/day}$
57. 폭기조의 MLSS농도를  $3000\text{mg/L}$ 로 유지하기 위한 슬러지 반송비는? (단,  $\text{SVI} = 120$ , 유입수내 SS는 무시한다.)

- ① 0.43                      ② 0.56  
 ③ 0.62                      ④ 0.74

58. 폭기조의 유입수 BOD =  $150\text{mg/L}$ , 유출수 BOD =  $10\text{mg/L}$ , MLSS =  $2500\text{mg/L}$  미생물성장계수( $Y$ ) =  $0.7\text{kgMLSS/kgBOD}$ , 내생호흡계수( $k_e$ ) =  $0.01\text{day}^{-1}$ , 폭기시간( $\Delta t$ ) = 6시간이다. 미생물체류시간( $\theta_c$ )은?
- ① 5.4일                      ② 6.8일  
 ③ 7.4일                      ④ 8.7일
59. 최종 BOD  $5\text{kg}$ 을 혐기성 조건에서 안정화시킬 때 생산되는 이론적 메탄의 양은? (단, 유기물은  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 로 가정 함)
- ①  $0.45\text{kg}$                       ②  $1.25\text{kg}$   
 ③  $2.15\text{kg}$                       ④  $3.65\text{kg}$
60. 함수율이 98%이고 고형물내 VS함량이 65%인 축산폐수  $200\text{m}^3/\text{day}$ 를 혐기성소화로 처리하고자 한다. 혐기성 소화조의 고형물 부하를  $7.5\text{kgVS/m}^3\text{-day}$ 로 설계하고자 할 때 소화조의 용량은? (단, 축산폐수나 고형물의 비중은 1.0이다.)
- ①  $238\text{m}^3$                       ②  $347\text{m}^3$   
 ③  $436\text{m}^3$                       ④  $583\text{m}^3$

#### 4과목 : 수질오염공정시험기준

61. 총유기탄소 분석기기 내 산화부에서 유기탄소를 이산화탄소로 산화하는 방법으로 옳게 짝지은 것은?
- ① 고온연소 산화방법, 저온연소 산화방법  
 ② 고온연소 산화방법, 전기전도도 산화방법  
 ③ 고온연소 산화방법, 자외선-과황산 산화방법  
 ④ 고온연소 산화방법, 비분산적외선 산화방법
62. 음이온 계면활성제를 자외선/가시선 분광법으로 측정할 때 사용되는 시약으로 옳은 것은?
- ① 메틸 레드                      ② 메틸 오렌지  
 ③ 메틸렌 블루                      ④ 메틸렌 옐로우
63. 자외선/가시선 분광법을 적용한 불소측정에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 란타닐리자린 콤플렉스의 착화합물이 불소이온과 반응 생성하는 청색의 복합 착화합물의 흡광도를  $620\text{nm}$ 에서 측정한다.  
 ② 정량한계는  $0.03\text{mg/L}$ 이다.  
 ③ 알루미늄 및 철의 방해가 크나 증류하면 영향이 없다.  
 ④ 전처리법으로 직접증류법과 수증기증류법이 있다.
64. 부유물질 측정시 간섭물질에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 증발잔류물이  $1000\text{mg/L}$  이상인 경우 해수, 공장폐수 등은 특별히 취급하지 않을 경우, 높은 부유물질 값을 나타낼 수 있다.  
 ② 큰 모래입자 등과 같은 큰 입자들은 부유물질 측정에 방해를 주며 이 경우 직경  $1\text{mm}$  여과지에 먼저 통과시킨 후 분석을 실시한다.  
 ③ 철 또는 칼슘이 높은 시료는 금속침전이 발생하며 부유물질 측정에 영향을 줄 수 있다.  
 ④ 유지 및 혼합되지 않는 유기물도 여과지에 남아 부유물질 측정값을 높게 할 수 있다.

65. 다음 금속류 분석 시료 중 최대 보존기간이 가장 짧은 것은?

- ① 비소                      ② 셀레늄  
③ 알킬수은                ④ 6가크롬

66. 온도 측정시 사용되는 용어 중 '담금'에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 온도 측정을 위해 대상 시료에 담그는 것으로 온담금과 반담금이 있다.  
② 온도 측정을 위해 대상 시료에 담그는 것으로 온담금과 부분담금이 있다.  
③ 온도 측정을 위해 대상 시료에 담그는 것으로 온담금과 55mm담금이 있다.  
④ 온도 측정을 위해 대상 시료에 담그는 것으로 온담금과 76mm담금이 있다.

67. 다음은 자외선/가시선 분광법을 적용하여 페놀류를 측정할 때 간섭물질에 관한 설명이다. ( )안에 옳은 내용은?

황 화합물의 간섭을 받을 수 있는데 이는 ( )을 사용하여 pH4로 산성화하여 교반하면 황화수소, 미산화황으로 제거할 수 있다.

- ① 염산                      ② 질산  
③ 인산                      ④ 과염소산

68. 적정법으로 염소이온을 측정할 때 정량한계로 옳은 것은?

- ① 0.1mg/L                ② 0.3mg/L  
③ 0.5mg/L                ④ 0.7mg/L

69. 웨어의 수두가 0.8m, 절단의 폭이 5m인 4각 웨어를 사용하여 유량을 측정하고자 한다. 유량계수가 1.6일 때 유량( $m^3/day$ )은?

- ① 약 4345                ② 약 6925  
③ 약 8245                ④ 약 10370

70. 다음은 대장균(효소이용정량법) 측정에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

물속에 존재하는 대장균을 분석하기 위한 것으로, 효소기질 시약과 시료를 혼합하여 배양한 후 ( ) 검출기로 측정하는 방법이다.

- ① 자외선                      ② 적외선  
③ 가시선                      ④ 기전력

71. 냄새 측정시 잔류염소 제거를 위해 첨가하는 용액은?

- ① L-아스코빈산나트륨    ② 티오황산나트륨  
③ 과망간산칼륨          ④ 질산은

72. 다음은 관내의 압력이 필요하지 않는 측정용 수로에서 유량을 측정하는데 적용하는 방법 중 용기에 의한 측정에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

최대 유량이  $1m^3/분$  미만인 경우, 유수를 용기에 받아서 측정하며 용기는 용량 ( )을 사용하여 유수를 채우는 데에 요하는 시간을 스톱워치로 잰다.

- ① 100L~200L              ② 200L~300L  
③ 300L~400L              ④ 400L~500L

73. 총질소 실험방법과 가장 거리가 먼 것은? (단, 수질오염공정시험기준 적용)

- ① 연속흐름법  
② 자외선/가시선 분광법 - 활성탄흡착법  
③ 자외선/가시선 분광법 - 카드뮴·구리 환원법  
④ 자외선/가시선 분광법 - 환원증류·킬달법

74. 금속류인 바륨의 시험방법과 가장 거리가 먼 것은? (단, 수질오염공정시험기준 적용)

- ① 불꽃원자흡수분광광도법  
② 자외선/가시선 분광법  
③ 유도결합플라스마 원자발광분광법  
④ 유도결합플라스마 질량분석법

75. 수질오염공정시험기준 총칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 분석용 저울은 0.1mg까지 달 수 있는 것이어야 한다.  
② 시험결과와 표시는 정량한계의 결과 표시 자리수를 따르며, 정량한계 미만은 불검출된 것으로 간주한다.  
③ '바탕시험을 하여 보정한다'라 함은 시료를 사용하여 같은 방법으로 조작한 측정치를 보정하는 것을 말한다.  
④ '정확히 취하여'라 하는 것은 규정한 양의 액체를 부피피펫으로 눈금까지 취하는 것을 말한다.

76. 다음 항목 중 시료 보존 방법이 나머지와 다른 것은?

- ① 전기전도도              ② 아질산성 질소  
③ 잔류염소                ④ 음이온계면활성제

77. 수질오염공정시험기준상 이온전극법으로 측정할 수 있는 대상 항목과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 브롬                      ② 시안  
③ 암모니아성 질소        ④ 염소이온

78. 다음은 자외선/가시선 분광법을 적용한 니켈의 측정 방법에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

니켈이온을 암모니아의 약 알칼리성에서 다이메틸글리옥심과 반응시켜 생성한 니켈착염을 클로로폼으로 추출하고 이것을 묽은 염산으로 역추출한다. 추출물에 브롬과 암모니아수를 넣어 니켈을 산화시키고 다시 암모니아 알칼리성에서 다이메틸글리옥심과 반응하여 생성한 ( )의 흡광도를 측정한다.

- ① 적색 니켈착염            ② 청색 니켈착염  
③ 적갈색 니켈착염        ④ 황갈색 니켈착염

79. 다음은 크롬 분석에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은? (단, 크롬-자외선/가시선 분광법 기준)

물속에 존재하는 크롬을 자외선/가시선 분광법으로 측정할 때 3가 크롬은 ( )을/를 첨가하여 6가 크롬으로 산화시킨다.

- ① 과망간산칼륨            ② 염화제일주석

- ③ 과염소산나트륨      ④ 사염화탄소

80. 파살수로(Parshall flume)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수두차가 작은 경우에는 유량 측정의 정확도가 현저히 떨어진다.  
 ② 부유물질 또는 토사 등이 많이 섞여 있는 경우에는 목(throat)부분에 부유물질의 침전이 다량 발생되어 자연유하가 어렵다.  
 ③ 재질은 부식에 대한 내구성이 강한 스테인레스 강판, 염화비닐합성수지 등을 이용하며 먼처리는 매끄럽게 처리하여 가급적 마찰로 인한 수두손실을 적게 한다.  
 ④ 관형 및 장방형으로 구분되며 패러데이(Faraday)의 법칙을 이용한다.

### 5과목 : 수질환경관계법규

81. 시도지사가 골프장의 맹독성·고독성 농약의 사용여부를 확인하기 위해 골프장별로 농약사용량을 조사하고 농약잔류량을 검사하여야 하는 주기 기준은?

- ① 월 마다                      ② 분기 마다  
 ③ 반기 마다                  ④ 년 마다

82. 다음은 환경부장관이 지정할 수 있는 비점오염원관리지역의 지정기준에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

인구 ( )이상인 도시로서 비점오염원관리가 필요한 지역

- ① 10만 명                      ② 30만 명  
 ③ 50만 명                      ④ 100만 명

83. 다음은 오염총량관리 조사·연구반에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

법에 따른 오염총량관리 조사·연구법은 ( )에 둔다.

- ① 한국환경공단              ② 국립환경과학원  
 ③ 유역환경청                  ④ 수질환경 원격조사센터

84. 환경부장관이 수립하는 대권역별 수질 및 수생태계 보전을 위한 기본계획(대권역계획)에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 상수원 및 물 이용현황  
 ② 수질 및 수생태계 보전조치의 추진방향  
 ③ 수질오염 예방 및 저감대책  
 ④ 수질오염에 대한 환경영향평가

85. 다음은 환경부장관이 수변생태구역 매수 등을 하기 위한 기준에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

하천, 호소 등의 경계부터 ( )이내의 지역일 것

- ① 200미터                      ② 300미터  
 ③ 500미터                      ④ 1킬로미터

86. 특별시장·광역시장·특별자치도지사가 오염총량관리 시행계획을 수립할 때 포함하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 해당 지역 개발계획의 내용

- ② 수질예측 산정자료 및 이행 모니터링 계획  
 ③ 연차별 오염부하량 삭감목표 및 구체적 삭감 방안  
 ④ 오염원 현황 및 예측

87. 사업자가 배출시설 또는 방지시설의 설치를 완료하여 당해 배출시설 및 방지시설을 가동하고자 하는 때에는 환경부령이 정하는 바에 의하여 미리 환경부 장관에게 가동개시 신고를 하여야 한다. 이를 위한하여 가동개시 신고를 하지 아니하고 조업한 자에 대한 벌칙 기준은?

- ① 2백만원 이하의 벌금  
 ② 3백만원 이하의 벌금  
 ③ 5백만원 이하의 벌금  
 ④ 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금

88. 시도지사는 공공수역의 수질보전을 위하여 환경부령이 정하는 해발고도 이상에 위치한 농경지 중 환경부령이 정하는 경사도 이상의 농경지를 경작하는 자에 대하여 경작방식의 변경, 농약·비료의 사용량 저감, 휴경 등을 권고할 수 있다. 위에서 언급한 환경부령이 정하는 해발고도와 경사도 기준으로 옳은 것은?

- ① 400미터, 15퍼센트      ② 400미터, 25퍼센트  
 ③ 600미터, 15퍼센트      ④ 600미터, 25퍼센트

89. 다음의 수질오염방지시설 중 물리적 처리시설이 아닌 것은?

- ① 혼합시설                      ② 침전물 개량시설  
 ③ 응집시설                      ④ 유수분리시설

90. 다음은 수질 및 수생태계 하천 환경기준 중 생활환경 기준에 적용되는 등급에 따른 수질 및 수생태계 상태를 나타낸 것이다. 어떤 등급의 수질 및 수생태계의 상태인가?

상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음

- ① 약간 나쁨                      ② 나쁨  
 ③ 상당히 나쁨                  ④ 매우 나쁨

91. 다음은 호소수 이용 상황 등의 조사 측정에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

시도지사는 환경부장관이 지정, 고시하는 호소 외의 호소로서 만수위일 때의 면적이 ( )이상인 호소의 수질 및 수생태계 등을 정기적으로 조사, 측정하여야 한다.

- ① 10만 제곱미터              ② 20만 제곱미터  
 ③ 30만 제곱미터              ④ 50만 제곱미터

92. 환경부장관이 설치할 수 있는 측정망의 종류와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비점오염원에서 배출되는 비점오염물질 측정망  
 ② 퇴적물 측정망  
 ③ 도심하천 측정망  
 ④ 공공수역 유해물질 측정망

93. 비점오염원의 변경신고 기준으로 옳은 것은?

- ① 총 사업면적 · 개발면적 또는 사업장 부지면적이 처음 신고면적의 100분의 15이상 증가하는 경우
- ② 총 사업면적 · 개발면적 또는 사업장 부지면적이 처음 신고면적의 100분의 20이상 증가하는 경우
- ③ 총 사업면적 · 개발면적 또는 사업장 부지면적이 처음 신고면적의 100분의 30이상 증가하는 경우
- ④ 총 사업면적 · 개발면적 또는 사업장 부지면적이 처음 신고면적의 100분의 50이상 증가하는 경우

94. 수질오염경보 중 수질오염감시경보 단계가 '관심'인 경우 한국환경공단이사장의 조치 사항으로 옳은 것은?

- ① 수체변화 감시 및 원인 조사
- ② 지속적 모니터링을 통한 감시
- ③ 관심경보 발령 및 관계기관 통보
- ④ 원인조사 및 오염물질 추적 조사 지원

95. 제조업의 배출시설(폐수무방류배출시설 제외)을 설치, 운영하는 사업자에 대하여 환경부장관이 조업정지처분에 갈음하여 부과할 수 있는 과징금의 최대 액수는?

- ① 1억                      ② 2억
- ③ 3억                      ④ 5억

96. 오염총량관리 기본방침에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 오염총량관리 대상지역
- ② 오염원의 조사 및 오염부하량 산정방법
- ③ 오염총량관리의 대상 수질오염물질 종류
- ④ 오염총량관리의 목표

97. 폐수종말처리시설의 방류수 수질기준으로 틀린 것은? (단, I 지역 기준, ( )는 농공단지 폐수종말처리시설의 방류수 수질기준임)

- ① BOD : 10(10)mg/L 이하
- ② COD : 20(40)mg/L 이하
- ③ 총질소(T-N) : 10(10)mg/L 이하
- ④ 총인(T-P) : 0.2(0.2)mg/L 이하

98. 환경기술인 등의 교육기간 · 대상자 등에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 최초교육 : 환경기술인 등이 최초로 업무에 종사한 날부터 1년 이내에 실시하는 교육
- ② 보수교육 : 최초 교육 후 3년 마다 실시하는 교육
- ③ 환경기술인 교육기관 : 환경관리협회
- ④ 기술요원 교육기관 : 국립환경인력개발원

99. 수질 및 수생태계 환경기준 중 하천의 수질 및 수생태계 상 태별 생물학적 특성 이해표 내용 중 생물등급이 [줄음-보통]인 경우, 생물지표종(저서생물)이 아닌 것은?

- ① 붉은 깔따구              ② 다슬기
- ③ 넓적거머리              ④ 동양하루살이

100. 다음은 폐수무방류배출시설의 세부설치기준에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

특별대책지역에 설치되는 폐수무방류배출시설의 경우 1일 24시간 연속하며 가동되는 것이면 배출 폐수를 전량 처리할 수 있는 예비 방지시설을 설치하여야 하고 ( ) 이상이면 배출 폐수의 무방류 여부를 실시간으로 확인할 수 있는 원격유량감시장치를 설치하여야 한다.

- ① 1일 최대 폐수발생량이 100세제곱미터
- ② 1일 최대 폐수발생량이 200세제곱미터
- ③ 1일 최대 폐수발생량이 300세제곱미터
- ④ 1일 최대 폐수발생량이 500세제곱미터

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/xe](http://www.comcbt.com/xe)

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