

1과목 : 수질오염개론

1. 미생물 영양원 중 유황(sulfur)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 황환원세균은 편성 혐기성 세균이다.
- ② 유황을 함유한 아미노산은 세포 단백질의 필수 구성원이다.
- ③ 미생물세포에서 탄소 대 유황의 비는 100:1 정도이다.
- ④ 유황고정, 유황화합물 환원, 산화 순으로 변환된다.

2. 최종 BOD가 20mg/L, DO가 5mg/L인 하천의 상류지점에서부터 3일 유하 거리의 하류지점에서의 DO 농도(mg/L)는? (단, 온도 변화는 없으며 DO 포화농도는 9mg/L이고, 탈산소계수는 0.1/day, 재폭기계수는 0.2/day, 상용대수 기준임)

- ① 약 4.0 ② 약 4.5
- ③ 약 3.0 ④ 약 2.5

3. 공장폐수의 시료 분석결과가 다음과 같을 때 NBDICOD(Non-biodegradable insoluble COD) 농도 (mg/L)는? (단, K는 1.72를 적용할 것)

COD = 857mg/L,	SCOD = 380mg/L,
BOD ₅ = 468mg/L,	SBOD ₅ = 214mg/L,
TSS = 384mg/L,	VSS = 318mg/L

- ① 24.68 ② 32.56
- ③ 40.12 ④ 52.04

4. 이상적 완전혼합형 반응조내 흐름(혼합)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 분산수(dispersion number)가 0에 가까울수록 완전혼합 흐름상태라 할 수 있다.
- ② Morrill지수의 값이 클수록 이상적인 완전혼합 흐름상태에 가깝다.
- ③ 분산(Variance)이 1일 때 완전혼합 흐름상태라 할 수 있다.
- ④ 지체시간(lag time)이 0이다.

5. 건조고형물량이 3000kg/day인 생슬러지를 저울형기성소화조로 처리할 때 휘발성고형물은 건조고형물의 70%이고 휘발성고형물의 60%는 소화에 의해 분해된다. 소화된 슬러지의 총고형물량(kg/day)은?

- ① 1040 ② 1740
- ③ 2040 ④ 2440

6. 글루코스(C₆H₁₂O₆) 100mg/L인 용액을 호기성 처리할 때 이론적으로 필요한 질소량(mg/L)은? (단, K₁(상용대수) = 0.1/day, BOD₅ : N = 100 : 5, BOD_U = ThOD로 가정)

- ① 약 3.7 ② 약 4.2
- ③ 약 5.3 ④ 약 6.9

7. Formaldehyde(CH₂O) 500mg/L의 이론적 COD값(mg/L)은?

- ① 약 512 ② 약 533
- ③ 약 553 ④ 약 576

8. 담수와 해수에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 해수의 용존산소 포화도는 주로 염류 때문에 담수보다 작다.

- ② upwelling은 담수가 해수의 표면으로 상승하는 현상이다.
- ③ 해수의 주성분으로는 Cl⁻, Na⁺, SO₄²⁻ 등이 있다.
- ④ 하구에서는 담수와 해수가 뺨기 형상으로 교차한다.

9. 하천의 길이가 500km이며, 유속은 56m/min 이다. 상류지점의 BOD_U가 280ppm 이라면, 상류지점에서부터 378km 되는 하류지점의 BOD(mg/L)는? (단, 상용대수기준, 탈산소계수는 0.1/day, 수온은 20°C, 기타조건은 고려하지 않음)

- ① 45 ② 68
- ③ 95 ④ 132

10. 3g의 아세트산(CH₃COOH)을 증류수에 녹여 1L로 하였을 때 수소이온 농도(mol/L)는? (단, 이온화 상수값 = 1.75×10⁻⁵)

- ① 6.3×10⁻⁴ ② 6.3×10⁻⁵
- ③ 9.3×10⁻⁴ ④ 9.3×10⁻⁵

11. 소수성 콜로이드의 특성으로 틀린 것은?

- ① 물과 반발하는 성질을 가진다.
- ② 물속에 현탁상태로 존재한다.
- ③ 아주 작은 입자로 존재한다.
- ④ 염에 큰 영향을 받지 않는다.

12. 연속류 교반 반응조(CFSTR)에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 충격부하에 강하다.
- ② 부하변동에 강하다.
- ③ 유입된 액체의 일부분은 즉시 유출된다.
- ④ 동일 용량 PFR에 비해 제거효율이 좋다.

13. 수중에서 유기질소가 유입되었을 때 유기질소는 미생물에 의하여 여러 단계를 거치면서 변화된다. 정상적으로 변화되는 과정에서 가장 적은 양으로 존재하는 것은?

- ① 유기질소 ② NO₂⁻
- ③ NO₃⁻ ④ NH₄⁺

14. 오염된 지하수를 복원하는 방법 중 오염물질의 유발요인이 한 지점에 집중적이고 오염된 면적이 비교적 작을 때 적용할 수 있는 적합한 방법은?

- ① 현장공기추출법
- ② 유해물질 굴착제거법
- ③ 오염된 지하수의 양수처리법
- ④ 토양 내 미생물을 이용한 처리법

15. 분체 증식을 하는 미생물을 회분 배양하는 경우 미생물은 시간에 따라 5단계를 거치게 된다. 5단계 중 생존한 미생물의 총량보다 미생물 원형질의 전체 총량이 더 크게 되며, 미생물수가 최대가 되는 단계로 가장 적합한 것은?

- ① 증식단계 ② 대수성장단계
- ③ 감소성장단계 ④ 내생성장단계

16. 다음 유기물 1M이 완전산화될 때 이론적인 산소요구량(ThOD)이 가장 적은 것은?

- ① C₆H₆ ② C₆H₁₂O₆
- ③ C₂H₅OH ④ CH₃COOH

17. 농도가 A인 기질을 제거하기 위한 반응조를 설계하려고 한다. 요구되는 기질의 전환율이 90%일 경우에 회분식 반응

조에서의 체류시간(hr)은? (단, 반응은 1차 반응(자연대수기 준)이며, 반응상수 $K = 0.45 /hr$)

- ① 5.12 ② 6.58
③ 13.16 ④ 19.74

18. 생물농축에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 생물농축은 생태계에서 영양단계가 낮을수록 현저하게 나타난다.
② 독성물질 뿐 아니라 영양물질도 똑같이 물질 순환을 통해 축적될 수 있다.
③ 생물체내의 오염물질 농도는 환경수중의 농도보다 일반적으로 높다.
④ 생물체는 서식장소에 존재하는 물질의 필요 유무에 관계없이 섭취한다.

19. 해수의 HOLY SEVEN에서 가장 농도가 낮은 것은?

- ① Cl^- ② Mg^{2+}
③ Ca^{2+} ④ HCO_3^-

20. 하천의 자정단계와 오염의 정도를 파악하는 Whipple의 자정 단계(지대별 구분)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 분해지대 : 유기성 부유물의 침전과 환원 및 분해에 의한 탄산가스의 방출이 일어난다.
② 분해지대 : 용존산소의 감소가 현저하다.
③ 활발한 분해지대 : 수중환경은 혐기성상태가 되어 침전 전이는 흑갈색 또는 황색을 띤다.
④ 활발한 분해지대 : 오염에 강한 실지령이가 나타나고 혐기성 곰팡이가 증식한다.

2과목 : 상하수도계획

21. 다음 중 생물막법과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 살수여상법 ② 회전원판법
③ 접촉산화법 ④ 산화구법

22. 취수보의 위치와 구조 결정 시 고려할 사항으로 적절하지 않은 것은?

- ① 유심이 취수구에 가까우며, 홍수에 의한 하상변화가 적은 지점으로 한다.
② 홍수의 유심방향과 직각의 직선형으로 가능한 한 하천의 직선부에 설치한다.
③ 고정보의 상단 또는 가동보의 상단 높이는 유하단면 내에 설치한다.
④ 원칙적으로 철근콘크리트구조로 한다.

23. 하수의 배제방식 중 합류식에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 관거내의 보수 : 폐쇄의 염려가 없다.
② 토지이용 : 기존의 측구를 폐지할 경우는 도로폭을 유효하게 이용할 수 있다.
③ 관거오점 : 철저한 감시가 필요하다.
④ 시공 : 대구경관거가 되면 좁은 도로에서의 매설에 어려움이 있다.

24. 취수탑의 위치에 관한 내용으로 ()에 옳은 것은?

연간을 통하여 최소수심이 () 이상으로 하천에 설치하는 경우에는 유심이 제방에 되도록 근접한 지점으로 한다.

- ① 1m ② 2m
③ 3m ④ 4m

25. 펌프의 캐비테이션이 발생하는 것을 방지하기 위한 대책으로 잘못된 것은?

- ① 펌프의 설치위치를 가능한 낮추어 가용유효흡입수두를 크게 한다.
② 흡입관의 손실을 가능한 작게 하여 가용유효흡입수두를 크게 한다.
③ 펌프의 회전속도를 높게 선정하여 필요유효흡입수두를 크게 한다.
④ 흡입측 밸브를 완전히 개방하고 펌프를 운전한다.

26. 양정변화에 대하여 수량의 변동이 적고 또 수량변동에 대하여 동력의 변화도 적으므로 우수용 펌프 등 수위변동이 큰 곳에 적합한 펌프는?

- ① 원심펌프 ② 사류펌프
③ 축류펌프 ④ 스크류펌프

27. 상수시설 중 배수시설을 설계하고 정비할 때에 설계상의 기본적인 사항 중 옳은 것은?

- ① 배수지의 용량은 시간변동조정용량, 비상시대처용량, 소화용수량 등을 고려하여 계획시간최대급수량의 24시간 분 이상을 표준으로 한다.
② 배수관을 계획할 때에 지역의 특성과 상황에 따라 직결 급수의 범위를 확대하는 것 등을 고려하여 최대정수압을 결정하며, 수압의 기준점은 시설물의 최고높이로 한다.
③ 배수본관은 단순한 수지상 배관으로 하지 말고 가능한 한 상호 연결된 관망형태로 구성한다.
④ 배수지관의 경우 급수관을 분기하는 지점에서 배수관내의 최대정수압은 150kPa을 넘지 않도록 한다.

28. 하수도 계획에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 하수도 계획의 목표연도는 원칙적으로 30년으로 한다.
② 하수도 계획구역은 행정상의 경계구역을 중심으로 수립한다.
③ 새로운 시가지의 개발에 따른 하수도계획구역은 기존시가지 포함 종합적인 하수도계획의 일환으로 수립한다.
④ 하수처리구역의 경계는 자연유하에 의한 하수배제를 위해 배수구역 경계와 교차하도록 한다.

29. 펌프의 토출량이 1200m³/hr, 흡입구의 유속이 2.0m/sec인 경우 펌프의 흡입구경(mm)은?

- ① 약 262 ② 약 362
③ 약 462 ④ 약 562

30. 고도정수 처리 시 해당물질의 처리방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① pH가 낮은 경우에는 플록형성 후에 알칼리제를 주입하여 pH를 조정한다.
② 색도가 높을 경우에는 응집침전처리, 활성탄처리 또는 오존처리를 한다.
③ 음이온 계면활성제를 다량 함유한 경우에는 응집 또는

염소처리를 한다.

- ④ 원수 중에 불소가 과량으로 포함된 경우에는 응집처리, 활성알루미나, 골탄, 전해 등의 처리를 한다.

31. 상수도 수요량 산정 시 불필요한 항목은?

- ① 계획1인1일 최대사용량 ② 계획1인1일 평균급수량
③ 계획1인1일 최대급수량 ④ 계획1인당 시간최대급수량

32. 정수시설인 배수지에 관한 내용으로 ()에 옳은 내용은?

유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여 급수구역의 계획1일최대급수량의 ()을 표준으로 하여야 하며 지역특성과 상수도시설의 안정성 등을 고려하여 결정한다.

- ① 4시간분 이상 ② 8시간분 이상
③ 12시간분 이상 ④ 24시간분 이상

33. 계획우수량을 정할 때 고려하여야 할 사항 중 틀린 것은?

- ① 하수관거의 확률년수는 원칙적으로 10~30년으로 한다.
② 유입시간은 최소단위배수구의 지표면특성을 고려하여 구한다.
③ 유출계수는 지형도를 기초로 답사를 통하여 충분히 조사하고 장래 개발계획을 고려하여 구한다.
④ 유하시간은 최상류관거의 끝으로부터 하류관거의 어떤 지점까지의 거리를 계획유량에 대응한 유속으로 나누어 구하는 것을 원칙으로 한다.

34. $I = 3660/(t+15)$ mm/hr, 면적 3.0km^2 , 유입시간 6분, 유출계수 $C = 0.65$, 관내유속이 1m/sec 인 경우 관 길이 600m인 하수관에서 흘러나오는 우수량(m^3/sec)은? (단, 합리식 적용)

- ① 64 ② 76
③ 82 ④ 91

35. 취수구 시설에서 스크린, 수문 또는 수위조절판(Stop log)을 설치하여 일체가 되어 작동하게 되는 취수시설은?

- ① 취수보 ② 취수탑
③ 취수문 ④ 취수관거

36. 활성슬러지법에서 사용하는 수중형 포기장치에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 저속터빈과 압력튜브 혹은 보통관을 통한 압축공기를 주입하는 형식이다.
② 혼합정도가 좋으며 단위용량당주입량이 크다.
③ 깊은 반응조에 적용하며 운전이 융통성이 있다.
④ 송풍조의 규모를 줄일 수 있어 전기료가 적게 소요된다.

37. 정수시설인 착수정의 용량기준으로 적절한 것은?

- ① 체류시간 : 0.5분 이상, 수심 : 2~4m 정도
② 체류시간 : 1.0분 이상, 수심 : 2~4m 정도
③ 체류시간 : 1.5분 이상, 수심 : 3~5m 정도
④ 체류시간 : 1.0분 이상, 수심 : 3~5m 정도

38. 막여과시설에서 막모듈의 열화에 대한 내용으로 틀린 것은?

- ① 미생물과 막 재질의 자화 또는 분비물의 작용에 의한 변화

② 산화제에 의하여 막 재질의 특성변화나 분해

③ 건조되거나 수축으로 인한 막 구조의 비가역적인 변화

④ 응집제 투입에 따른 막모듈의 공급유로가 고형물로 폐색

39. 정수시설인 하니콤방식에 관한 설명으로 틀린 것은? (단, 회전원판방식과 비교 기준)

- ① 체류시간 : 2시간 정도 ② 손실수두 : 거의 없음
③ 폭기설비 : 필요 없음 ④ 처리수조의 깊이 : 5~7m

40. 면적이 3km^2 이고, 유입시간이 5분, 유출계수 $C = 0.65$, 관내 유속 1m/sec 로 관 길이 1200m인 하수관으로 우수가 흐르는 경우 유달시간(분)은?

- ① 10 ② 15
③ 20 ④ 25

3과목 : 수질오염방지기술

41. 생물막을 이용한 하수처리방식인 점측산화법의 설명으로 틀린 것은?

- ① 분해속도가 낮은 기질제거에 효과적이다.
② 난분해성물질 및 유해물질에 대한 내성이 높다.
③ 고부하시에도 매체의 공극으로 인하여 폐쇄위험이 적다.
④ 매체에 생성되는 생물량은 부하조건에 의하여 결정된다.

42. 표면적이 2m^2 이고 깊이가 2m인 침전지에 유량 $48\text{m}^3/\text{day}$ 의 폐수가 유입될 때 폐수의 체류시간(hr)은?

- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

43. 혐기성 소화조 설계 시 고려해야 할 사항과 관계가 먼 것은?

- ① 소요산소량
② 슬러지 소화정도
③ 슬러지 소화를 위한 온도
④ 소화조에 주입되는 슬러지의 양과 특성

44. 하수관거가 매설되어 있지 않은 지역에 위치한 500개의 단독주택(정화조 설치)에서 생성된 정화조 슬러지를 소규모 하수처리장에 운반하여 처리할 경우, 이로 인한 BOD 부하량 증가율(질량기준, 유입일 기준, %)은?

- 정화조는 년 1회 슬러지 수거
- 각 정화조에서 발생하는 슬러지: 3.8m^3
- 년간 250일 동안 일정량의 정화조 슬러지를 수거, 운반, 하수처리장 유입 처리
- 정화조 슬러지 BOD 농도 : 6000mg/L
- 하수처리장 유량 및 BOD 농도 : $3800\text{ m}^3/\text{day}$ 및 220mg/L
- 슬러지 비중 1.0 가정

- ① 약 3.5 ② 약 5.5
③ 약 7.5 ④ 약 9.5

45. 상수처리를 위한 사각 침전조에 유입되는 유량은 $30000\text{m}^3/\text{day}$ 이고 표면부하율은 $24\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{day}$ 이며 체류시간은 6시간이다. 침전조의 길이와 폭의 비는 2 : 1이라면 조의 크기는?

- ① 폭 : 20m, 길이 : 40m, 깊이 : 6m
 ② 폭 : 20m, 길이 : 40m, 깊이 : 4m
 ③ 폭 : 25m, 길이 : 50m, 깊이 : 6m
 ④ 폭 : 25m, 길이 : 50m, 깊이 : 4m
46. 슬러지 내 고형물 무게의 1/3이 유기물질, 2/3가 무기물질이며, 이 슬러지 함수율은 80%, 유기물질 비중이 1.0, 무기물질 비중은 2.5라면 슬러지 전체의 비중은?
 ① 1.072 ② 1.087
 ③ 1.095 ④ 1.112
47. 정수장의 침전조 설계 시 어려운 점은 물의 흐름은 수평방향이고 입자 침강방향은 중력방향이어서 두 방향의 운동을 해석해야 한다는 점이다. 이상적인 수평 흐름 장방형 침전지(제1형 침전)설계를 위한 기본 가정 중 틀린 것은?
 ① 유입부의 깊이에 따라 SS농도는 선형으로 높아진다.
 ② 슬러지 영역에서는 유체이동이 전혀 없다.
 ③ 슬러지 영역상부에 사영역이나 단락류가 없다.
 ④ 플러그 흐름이다.
48. 염소이온 농도가 500mg/L, BOD 2000mg/L인 폐수를 희석하여 활성슬러지법으로 처리한 결과 염소이온 농도와 BOD는 각각 50mg/L 이었다. 이 때의 BOD 제거율(%)은? (단, 희석수의 BOD, 염소이온 농도는 0 이다.)
 ① 85 ② 80
 ③ 75 ④ 70
49. 생물학적 방법을 이용하여 하수내 인과 질소를 동시에 효과적으로 제거할 수 있다고 알려진 공법과 가장 거리가 먼 것은?
 ① A²/O 공법 ② 5단계 Bardenpho 공법
 ③ Phostrip 공법 ④ SBR 공법
50. 미생물을 이용하여 폐수에 포함된 오염물질인 유기물, 질소, 인을 동시에 처리하는 공법은 대체로 혐기조, 무산소조, 포기조로 구성되어 있다. 이 중 혐기조에서의 주된 생물학적 오염물질 제거반응은?
 ① 인 방출 ② 인 과잉흡수
 ③ 질산화 ④ 탈질화
51. 막공법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 투석은 선택적 투과막을 통해 용액 중에 다른 이온, 혹은 분자 크기가 다른 용질을 분리시키는 것이다.
 ② 투석에 대한 추진력은 막을 기준으로 한 용질의 농도차이다.
 ③ 한외여과 및 미여과의 분리는 주로 여과작용에 의한 것으로 역삼투현상에 의한 것이 아니다.
 ④ 역삼투는 반투막으로 용매를 통과시키기 위해 동수압을 이용한다.
52. 폐수를 처리하기 위해 시료 200mL를 취하여 Jar Test하여 응집제와 응집보조제의 최적주입농도를 구한 결과, Al₂(SO₄)₃ 200mg/L, Ca(OH)₂ 500mg/L였다. 폐수량 500m³/day을 처리하는데 필요한 Al₂(SO₄)₃의 양(kg/day)은?
 ① 50 ② 100
 ③ 150 ④ 200
53. 유량이 500m³/day, SS 농도가 220mg/L인 하수가 체류시간
- 이 2시간인 최초침전지에서 60%의 제거효율을 보였다. 이 때 발생하는 슬러지 양(m³/day)은? (단, 슬러지 비중은 1.0, 함수율은 98%, SS만 고려함)
 ① 약 4.2 ② 약 3.3
 ③ 약 2.4 ④ 약 1.8
54. 정수장에서 사용하는 소독제의 특성과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 미잔류성
 ② 저렴한 가격
 ③ 주입조작 및 취급이 쉬울 것
 ④ 병원성 미생물에 대한 효과적 살균
55. 직사각형 급속여과지의 설계조건이 다음과 같을 때, 필요한 급속여과지의 수(개)는? (단, 설계조건 : 유량 30000m³/day, 여과속도 120m/day, 여과지 1지의 길이 10m, 폭 7m, 기타 조건은 고려하지 않음)
 ① 2 ② 4
 ③ 6 ④ 8
56. 만일 혐기성 처리공정에서 제거된 1kg의 용해성 COD가 혐기성 미생물 0.15kg의 순생산을 나타낸다면 표준상태에서의 이론적인 메탄생성 부피(m³)는?
 ① 0.3 ② 0.4
 ③ 0.5 ④ 0.6
57. 직경이 다른 두개의 원형입자를 동시에 20°C의 물에 떨어뜨려 침강실험을 했다. 입자 A의 직경은 2×10⁻²cm이며 입자 B의 직경은 5×10⁻²cm라면 입자 A와 입자 B의 침강속도의 비율(V_A/V_B)은? (단, 입자 A와 B의 비중은 같으며, stokes 공식을 적용, 기타 조건은 같음)
 ① 0.28 ② 0.23
 ③ 0.16 ④ 0.12
58. 물속의 휘발성유기화합물(VOC)을 에어스트리핑으로 제거할 때 제거 효율관계를 설명한 것으로 옳지 않은 것은?
 ① 액체 중의 VOC농도가 높을수록 효율이 증가한다.
 ② 오염되지 않은 공기를 주입할 때 제거효율은 증가한다.
 ③ K_{La}가 감소하면 효율이 증가한다.
 ④ 온도가 상승하면 효율이 증가한다.
59. 하수 내 함유된 유기물질뿐 아니라 영양물질까지 제거하기 위하여 개발된 A²/O공법에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 인과 질소를 동시에 제거할 수 있다.
 ② 혐기조에서는 인의 방출이 일어난다.
 ③ 폐슬러지 내의 인함량은 비교적 높아서 (3~5%) 비료의 가치가 있다.
 ④ 무산소조에서는 인의 과잉섭취가 일어난다.
60. 폐수 처리시설에서 직경 0.01cm, 비중 2.5인 입자를 중력 침강시켜 제거하고자 한다. 수온 4.0°C에서 물의 비중은 1.0, 점성계수는 1.31×10⁻²g/cm·sec일 때, 입자의 침강속도(m/hr)는? (단, 입자의 침강속도는 Stokes 식에 따른다.)
 ① 12.2 ② 22.4
 ③ 31.6 ④ 37.6

61. 수질오염공정시험기준의 구리시험법(원자흡수분광광도법)에서 사용하는 조연성 가스는?

- ① 수소 ② 아르곤
③ 아산화질소 ④ 아세틸렌 공기

62. 수질오염공정시험기준에서 아질산성 질소를 자외선/가시선 분광법으로 측정하는 흡광도 파장(nm)은?

- ① 540 ② 620
③ 650 ④ 690

63. 식물성 플랑크톤 시험 방법으로 옳은 것은? (단, 수질오염공정시험기준 기준)

- ① 현미경계수법 ② 최적확수법
③ 평판집락계수법 ④ 시험관정량법

64. 웨어의 수두가 0.25m, 수로의 폭이 0.8m, 수로의 밑면에서 절단 하부점까지의 높이가 0.7m인 직각 3각웨어의 유량 (m^3/min)은? (단, 유량계수

$$k = 81.2 + \frac{0.24}{h} + (8.4 + \frac{12}{\sqrt{D}}) \times (\frac{h}{B} - 0.09)^2$$

- ① 1.4 ② 2.1
③ 2.6 ④ 2.9

65. 기체크로마토그래피에 사용되는 운반기체 중 분리도가 큰 순서대로 나타낸 것은?

- ① $N_2 > He > H_2$ ② $He > H_2 > N_2$
③ $N_2 > H_2 > He$ ④ $H_2 > He > N_2$

66. 폐수의 BOD를 측정하기 위하여 다음과 같은 자료를 얻었다. 이 폐수의 BOD(mg/L)는? (단, $F = 1.0$)

BOD병의 부피는 300mL이고 BOD병에 주입된 폐수량 5mL, 희석된 식용액의 배양전 및 배양후의 DO는 각각 7.6mg/L, 7.0mg/L, 희석한 시료용액을 15분간 방치한 후 DO 및 5일간 배양한 다음의 희석한 시료용액의 DO는 각각 7.6mg/L, 4.0mg/L이었다.

- ① 180 ② 216
③ 246 ④ 270

67. 유량이 유체의 탁도, 점성, 온도의 영향은 받지 않고, 유속에 의해 결정되며 손실수두가 적은 유량계는?

- ① 피토우관 ② 오리피스
③ 벤투리미터 ④ 자기식 유량측정기

68. 윙클러 법으로 용존산소를 측정할 때 0.025N 티오황산나트륨 용액 5mL에 해당되는 용존산소량(mg)은?

- ① 0.02 ② 0.20
③ 1.00 ④ 5.00

69. 수질오염공정시험기준상 양극법김전압전류법으로 측정하는 금속은?

- ① 구리 ② 납
③ 니켈 ④ 카드뮴

70. 클로로필 a 량을 계산할 때 클로로필 색소를 추출하여 흡광도를 측정한다. 이 때 색소추출에 사용하는 용액은?

- ① 아세톤용액 ② 클로로포름용액
③ 에탄올용액 ④ 포르말린용액

71. 최적응집제 주입량을 결정하는 실험을 하려고 한다. 다음 중 실험에 반드시 필요한 것이 아닌 것은?

- ① 비이커 ② pH 완충용액
③ Jar Tester ④ 시계

72. 질산성 질소의 정량시험 방법 중 정량범위가 0.1mg NO_3-N/L 가 아닌 것은?

- ① 이온크로마토그래피법
② 자외선/가시선 분광법(부루신법)
③ 자외선/가시선 분광법(활성탄흡착법)
④ 데발다합금 환원증류법(분광법)

73. 전기전도도의 측정에 관한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 온도차에 의한 영향은 $\pm 5\%/^{\circ}C$ 정도이며 측정결과값의 통일을 위하여 보정하여야 한다.
② 측정단위는 $\mu S/cm$ 로 한다.
③ 전기전도도는 용액이 전류를 운반할 수 있는 정도를 말한다.
④ 전기전도도 셀은 항상 수중에 잠긴 상태에서 보존하여야 하며, 정기적으로 점검한 후 사용한다.

74. 시료 전처리 방법 중 중금속 측정을 위한 용매 추출법인 피로디딘 디티오카르바민산 암모늄추출법에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 크롬은 3가크롬과 6가크롬 상태로 존재할 경우에 추출된다.
② 망간을 측정하기 위해 전처리한 경우는 망간착화합물의 불안정성 때문에 추출 즉시 측정하여야 한다.
③ 철의 농도가 높은 경우에는 다른 금속추출에 방해가 줄 수 있다.
④ 시료 중 구리, 아연, 납, 카드뮴, 니켈, 코발트 및 은 등의 측정에 적용된다.

75. 벤투리미터(Venturi Meter)의 유량 측정공식,

$$Q = \frac{C \cdot A}{\sqrt{1 - \left(\frac{A}{A_t}\right)^4}} \cdot \sqrt{2g \cdot H}$$

에서 ()에 들어

갈 내용으로 옳은 것은? (단, Q = 유량(cm^3/sec), C = 유량계수, A = 목 부분의 단면적(cm^2), g = 중력가속도 ($980cm/sec^2$), H = 수두차(cm))

- ① 유입부의 직경 / 목(throat)부의 직경
② 목(throat)부의 직경 / 유입부의 직경
③ 유입부 관 중심부에서의 수두 / 목(throat)부의 수두
④ 목(throat)부의 수두 / 유입부 관 중심부에서의 수두

76. 램버트-비어(Lambert-Beer)의 법칙에서 흡광도의 의미는? (단, I_0 = 입사광의 강도, I_t = 투사광의 강도, t = 투과도)

- ① I_t/I_0 ② $t \times 100$
③ $\log(1/t)$ ④ $I_t \times 10^{-1}$

77. 백분율(W/V, %)의 설명으로 옳은 것은?

- ① 용액 100g 중의 성분무게(g)를 표시

- ② 용액 100mL 중의 성분용량(mL)을 표시
 ③ 용액 100mL 중의 성분무게(g)를 표시
 ④ 용액 100g 중의 성분용량(mL)을 표시
78. 수질측정기기 중에서 현장에서 즉시 측정하기 위한 것이 아닌 것은?
 ① DO meter ② pH meter
 ③ TOC meter ④ Thermometer
79. 하천의 일정장소에서 시료를 채수하고자 한다. 그 단면의 수심이 2m미만 일 때 채수 위치는 수면으로부터 수심의 어느 위치인가?
 ① 1/2 지점 ② 1/3 지점
 ③ 1/3 지점과 2/3 지점 ④ 수면상과 1/2 지점
80. 물벼룩을 이용한 급성 독성 시험법에서 사용하는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?
 ① 치사 : 일정 비율로 준비된 시료에 물벼룩을 투입하고 12시간 경과 후 시험용기를 살며시 움직여주고, 30초 후 관찰했을 때 아무 반응이 없는 경우를 판정한다.
 ② 유영저해 : 독성물질에 의해 영향을 받아 일부 기관(촉각, 후복부 등)이 움직임이 없을 경우를 판정한다.
 ③ 표준독성물질 : 독성시험이 정상적인 조건에서 수행되는 지를 주기적으로 확인하기 위하여 사용하며 다이크롬산 포타슘을 이용한다.
 ④ 지수식 시험방법 : 시험기간 중 시험용액을 교환하지 않는 시험을 말한다.

5과목 : 수질환경관계법규

81. 환경기준인 수질 및 수생태계 상태별 생물학적 특성이해표 내용 중 생물등급이 '줄음~보통'일 때의 생물지표종(어류)으로 틀린 것은?
 ① 버들치 ② 쉬리
 ③ 갈겨니 ④ 은어
82. 오염총량관리 조사·연구반에 관한 내용으로 ()에 옳은 내용은?
 법에 따른 오염총량관리 조사·연구반은 ()에 둔다.
 ① 유역환경청 ② 한국환경공단
 ③ 국립환경과학원 ④ 수질환경 원격조사센터
83. 특례지역에 위치한 폐수시설의 부유물질량 배출허용기준 (mg/L 이하)은? (단, 1일 폐수배출량 1000 세제곱미터)
 ① 30 ② 40
 ③ 50 ④ 60
84. 사업장의 규모별 구분에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 1일 폐수배출량이 1000m³인 사업장은 제2종 사업장에 해당된다.
 ② 1일 폐수배출량이 100m³인 사업장은 제4종 사업장에 해당된다.
 ③ 폐수배출량이 최근 90일 중 가장 많이 배출한 날을 기준으로 한다.
 ④ 최초 배출시설 설치허가시의 폐수배출량은 사업계획에

따른 예상용수사용량을 기준으로 산정한다.

85. 기본배출부과금과 초과배출부과금에 공통적으로 부과 대상이 되는 수질오염물질은?

가. 총질소	나. 유기물질
다. 총인	라. 부유물질

- ① 가, 나, 다, 라 ② 가, 나
 ③ 나, 라 ④ 가, 다
86. 공공수역의 수질보전을 위하여 환경부령이 정하는 휴경 등 관고대상 농경지의 해발고도 및 경사도 기준으로 옳은 것은?
 ① 해발 400m, 경사도 15% ② 해발 400m, 경사도 30%
 ③ 해발 800m, 경사도 15% ④ 해발 800m, 경사도 30%
87. 비점오염원 관리지역에 대한 관리대책을 수립할 때 포함될 사항으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 관리목표
 ② 관리대상 수질오염물질의 종류
 ③ 관리대상 수질오염물질의 분석방법
 ④ 관리대상 수질오염물질의 저감 방안
88. 수질환경기준(하천) 중 사람의 건강보호를 위한 전수역에서 각 성분별 환경기준으로 맞는 것은?
 ① 비소(As) : 0.1mg/L 이하
 ② 납(Pb) : 0.01mg/L 이하
 ③ 6가 크롬(Cr⁶⁺) : 0.05mg/L 이하
 ④ 음이온계면활성제(ABS) : 0.01mg/L 이하
89. 비점오염방지시설의 시설유형별 기준에서 장치형 시설이 아닌 것은?
 ① 침투 시설 ② 여과형 시설
 ③ 스크린형 시설 ④ 소용돌이형 시설
90. 환경기술인 또는 기술요원 등의 교육에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 환경기술인이 이수하여야 할 교육과정은 환경기술인과정, 폐수처리기술요원과정이다.
 ② 교육기간은 5일 이내로 하며, 정보통신매체를 이용한 원격교육도 5일 이내로 한다.
 ③ 환경기술인은 1년 이내에 최초교육과 최초교육 후 3년마다 보수교육을 이수하여야 한다.
 ④ 교육기관에서 작성한 교육계획에는 교재편찬계획 및 교육성적의 평가방법 등이 포함되어야 한다.
91. 배출시설에서 배출되는 수질오염물질을 방지시설에 유입하지 아니하고 배출한 경우(폐수무방류 배출시설의 설치허가 또는 변경허가를 받은 사업자는 제외)에 대한 벌칙 기준은?
 ① 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금
 ② 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금
 ③ 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금
 ④ 7년 이하의 징역 또는 7천만원 이하의 벌금
92. 물환경보전법령상 "호소"에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 담·보 또는 독(「사방사업법」에 따른 사방시설은 제외한다.) 등을 쌓아 하천 또는 계곡에 흐르는 물을 가두어

놓은 곳

- ② 화산활동 등으로 인하여 함몰된 지역에 물이 가두어진 곳
- ③ 댐의 갈수위를 기준으로 구역 내 가두어진 곳
- ④ 하천에 흐르는 물이 자연적으로 가두어진 곳

93. 1000000m³/day이상의 하수를 처리하는 공공하수처리시설에 적용되는 방류수의 수질기준 중에서 가장 기준(농도)이 낮은 검사항목은?

- ① 총질소 ② 총인
- ③ SS ④ BOD

94. 사업장에서 배출되는 폐수에 대한 설명 중 위탁처리를 할 수 없는 폐수는?

- ① 해양환경관리법상 지정된 폐기물 배출해역에 배출하는 폐수
- ② 폐수배출시설의 설치를 제한할 수 있는 지역에서 1일 50세제곱미터 미만으로 배출되는 폐수
- ③ 아파트형공장 등에서 고정된 관망을 이용하여 이송처리하는 폐수(폐수량에 제한을 받지 않는다.)
- ④ 성상이 다른 폐수가 수질오염방지시설에 유입될 경우 처리가 어려운 폐수로써 1일 50세제곱미터 미만으로 배출되는 폐수

95. 폐수무방류배출시설의 세부 설치기준으로 틀린 것은?

- ① 특별대책지역에 설치되는 경우 폐수배출량이 200m³/day 이상이면 실시간 확인 가능한 원격유량감시장치를 설치하여야 한다.
- ② 폐수는 고정된 관로를 통하여 수집·이송·처리·저장되어야 한다.
- ③ 특별대책지역에 설치되는 시설이 1일 24시간 연속하여 가동되는 것이면 배출폐수를 전량 처리할 수 있는 예비 방지시설을 설치하여야 한다.
- ④ 폐수를 고체 상태의 폐기물로 처리하기 위하여 증발·농축·건조·탈수 또는 소각시설을 설치하여야 하며, 탈수 등 방지시설에서 발생하는 폐수가 방지시설에 재유입되지 않도록 하여야 한다.

96. 다음은 배출시설의 설치허가를 받은 자가 배출시설의 변경허가를 받아야 하는 경우에 대한 기준이다. ()에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

폐수배출량이 허가 당시보다 100분의 50(특정수질유해물질이 배출되는 시설의 경우에는 100분의 30)이상 또는 ()이상 증가하는 경우

- ① 1일 500세제곱미터 ② 1일 600세제곱미터
- ③ 1일 700세제곱미터 ④ 1일 800세제곱미터

97. 기술진단에 관한 설명으로 ()에 알맞은 것은?

공공폐수처리시설을 설치·운영하는 자는 공공폐수처리시설의 관리상태를 점검하기 위하여 ()년마다 해당 공공폐수처리시설에 대하여 기술진단을 하고, 그 결과를 환경부장관에게 통보하여야 한다.

- ① 1 ② 5
- ③ 10 ④ 15

98. 오염총량관리 기본방침에 포함되어야 하는 사항으로 거리가

먼 것은?

- ① 오염총량관리 대상지역의 수생태계 현황 조사 및 수생태계 건강성 평가 계획
- ② 오염원의 조사 및 오염부하량 산정방법
- ③ 오염총량관리의 대상 수질오염물질 종류
- ④ 오염총량관리의 목표

99. 공공폐수처리시설의 관리·운영자가 처리시설의 적정운영 여부 확인을 위한 방류수 수질검사 실시기준으로 옳은 것은? (단, 시설규모는 1000m³/day 이며, 수질은 현저히 악화되지 않았음)

- ① 방류수 수질검사 월 2회 이상
- ② 방류수 수질검사 월 1회 이상
- ③ 방류수 수질검사 매분기 1회 이상
- ④ 방류수 수질검사 매반기 1회 이상

100. 수질오염경보 중 수질오염감시경보 대상 항목이 아닌 것은?

- ① 용존산소 ② 전기전도도
- ③ 부유물질 ④ 총유기탄소

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