

1과목 : 수질오염개론

- 우리나라 개인하수처리시설에서 발생하는 정화조오니에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① BOD농도 8000mg/L내외
 ② SS농도 22000mg/L내외
 ③ 분뇨보다 생물학적 분해불가능 성분을 적게 포함 한다.
 ④ 성상은 처리시설형식에 따라 현격한 차이를 보인다.
- 하천수의 난류 확산 방정식과 상관성이 적은 인자는?
 ① 유량 ② 침강속도
 ③ 난류확산계수 ④ 유속
- 지구상에 분포하는 수량 중 빙하(만년설포함)다음으로 가장 많은 비율을 차지하고 있는 것은? (단, 담수기준)
 ① 하천수 ② 지하수
 ③ 대기습도 ④ 토양수
- 하천이나 호수의 심층에서 미생물의 작용에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 수중의 유기물은 분해되어 일부가 세포합성이나 유지대사를 위한 에너지원이 된다.
 ② 호수심층에 산소가 없을 때 질산이온을 전자수용체로 이용하는 종속영양세균인 탈질화 세균이 많아진다.
 ③ 유기물이 다량 유입되면 혐기성 상태가 되어와 같은 기체를 유발하지만 호기성 상태가 되면 암모니아성 질소가 증가한다.
 ④ 어느 정도 유기물이 분해된 하천의 경우 조류발생이 증가할 수 있다.
- 생체 내에 필수적인 금속으로 결핍 시에는 인슐린의 저하를 일으킬 수 있는 유해물질은?
 ① Cd ② Mn
 ③ CN ④ Cr
- 25℃, 2기압의 메탄가스 40Kg을 저장하는데 필요한 탱크의 부피(m³)는? (단, 이상기체의 법칙 $R=0.082L \cdot atm/mol \cdot K$ 적용)
 ① 20.6 ② 25.3
 ③ 30.6 ④ 35.3
- 하천의 수질관리를 위하여 1920년대초에 개발된 수질예측모델로 BOD와 DO반응 즉 유기물 분해로 인한 DO소비와 대기로부터 수면을 통해 산소가 재공급되는 재폭기만 고려한 것은?
 ① DO SAG I 모델 ② QUAL-I 모델
 ③ WQRRS 모델 ④ Streeter - Phelps 모델
- 알칼리도(Alkalinity)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① P-알칼리도와 M-알칼리도를 합친 것을 총 알칼리도라 한다.
 ② 알칼리도 계산은 다음 식으로 나타낸다.

$$Alk(CaCO_3 mg/L) = \frac{a \cdot N \cdot 50}{V} \times 1000 \quad .a :$$

소비된 산의 부피(mL) N : 산의 농도(eq/L), V : 시료의 양(mL)

- 실용목적에서는 자연수에 있어서 수산화물, 탄산염, 중탄산염 이외, 기타물질에 기인되는 알칼리도는 중요하지 않다.
- 부식제어에 관련되는 중요한 변수인 Langelier 포화지수 계산에 적용된다.
- 하천수질모델 중 WQRRS에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 하천 및 호수의 부영양화를 고려한 생태계 모델이다.
 ② 유속, 수심, 조도계수에 의해 확산계수를 결정한다.
 ③ 호수에는 수심별 1차원 모델이 적용된다.
 ④ 정적 및 동적인 하천의 수질, 수문학적 특성이 광범위하게 고려된다.
- 세포의 형태에 따른 세균의 종류를 올바르게 짝지은 것은?
 ① 구형 - Vibrio cholera ② 구형 - Spirillum volutans
 ③ 막대형 - Bacillus subtilis ④ 나선형 - Streptococcus
- 물에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 수소결합을 하고 있다.
 ② 수온이 증가할수록 표면장력은 커진다.
 ③ 온도가 상승하거나 하강하면 체적은 증대한다.
 ④ 용융열과 증발열이 높다.
- 오염된 물속에 있는 유기성 질소가 호기성 조건하에서 50일 정도 시간이 지난 후에 가장 많이 존재하는 질소의 형태는?
 ① 암모니아성 질소 ② 아질산성 질소
 ③ 질산성 질소 ④ 유기성 질소
- 글리신(CH₂(NH₂)CHOO)의 이론적 COD/TOC의 비는? (단, 글리신의 최종 분해산물은 CO₂, HNO₃, H₂O 이다.)
 ① 2.83 ② 3.76
 ③ 4.67 ④ 5.38
- 자정상수(f)의 영향 인자에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 수심이 깊을수록 자정상수는 커진다.
 ② 수온이 높을수록 자정상수는 작아진다.
 ③ 유속이 완만할수록 자정상수는 커진다.
 ④ 바닥구배가 클수록 자정상수는 작아진다.
- 하천의 BOD₅가 220mg/L이고, BOD₀가 470mg/L일 때 탈산소계수(K₁, DAY⁻¹)값은? (단, 상용대수 기준)
 ① 0.045 ② 0.055
 ③ 0.065 ④ 0.075
- 물질대사중 동화작용을 가장 알맞게 나타낸것은?
 ① 잔여영양분 + ATP → 세포물질 + ADP + 무기인 + 배설물
 ② 잔여영양분 + ADP + 무기인 → 세포물질 + ATP + 배설물
 ③ 세포내 영양분의 일부 + ATP → ADP + 무기인 + 배설물
 ④ 세포내 영양분의 일부 + ADP + 무기인 → ATP + 배설물
- 해수에서 영양염류가 수온이 낮은 곳에 많고 수온이 높은 지역에서 적은 이유로 틀린 것은?
 ① 수온이 낮은 바다의 표층수는 본래 영양염류가 풍부한

극지방의 심층수로부터 기원하기 때문이다.

- ② 수온이 높은 바다의 표층수는 적도부근의 표층수로부터 기원하므로 영양염류가 결핍되어 있다.
- ③ 수온이 낮은 바다는 겨울에도 표층수 냉각에 따른 밀도 변화가 적어 심층수의 침강작용이 일어나지 않기 때문이다.
- ④ 수온이 높은 바다는 수계의 안정으로 수직혼합이 일어나지 않아 표층수의 영양염류가 플랑크톤에 의해 소비되기 때문이다.
18. $C_5H_7O_2N$ 에 대한 이론적인 BOD_{10}/COD 는? (단, 탈산소계수 0.1/day, base는 상용대수, 화학 물은 100% 산화됨 [최종 산물은 CO_2 , NH_3 , H_2O], $COD=BOD_U$)
- ① 0.80 ② 0.85
- ③ 0.90 ④ 0.95

19. 해수의 특성으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 해수의 밀도는 수온, 염분, 수압에 영향을 받는다.
- ② 해수는 강전해질로서 1L당 평균 35g의 염분을 함유
- ③ 해수내 전체질소중 35%정도는 질산성 질소등 무기성 질소 형태이다.
- ④ 해수의 Mg/Ca비는 3 ~ 4 정도이다.

20. 하수량에서 첨두율(peaking factor)이라는 것은?

- ① 하수량의 평균유량에 대한 비
- ② 하수량의 최소유량에 대한 비
- ③ 하수량의 최대유량에 대한 비
- ④ 최대유량의 최소유량에 대한 비

2과목 : 상하수도계획

21. 정수시설인 배수지에 관한 내용으로 ()에 맞는 내용은?

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

- ① 4시간분 이상 ② 6시간분 이상
- ③ 8시간분 이상 ④ 12시간분 이상
22. 하수도 관거 계획 시 고려할 사항으로 틀린 것은?
- ① 오수관거는 계획시간최대오수량을 기준으로 계획한다.
- ② 오수관거와 우수관거가 교차하여 역사이폰을 피할수 없는 경우, 우수관거를 역사이폰으로 하는 것이 좋다.
- ③ 분류식과 합류식이 공존하는 경우에는 원칙적으로 양 지역의 관거는 분리하여 계획한다.
- ④ 관거는 원칙적으로 암거로 하며 수밀한 구조로 하여야 한다.
23. 하수도시설인 유량조정조에 관한 내용으로 틀린 것은?
- ① 조의 용량은 체류시간 3시간을 표준으로 한다.
- ② 유효수심은 3 ~ 5m를 표준으로 한다.
- ③ 유량조정조의 유출수는 침사지에 반송하거나 펌프로 일차침전지 혹은 생물반응조에 송수한다.
- ④ 조내에 침전물의 발생 및 부패를 방지하기 위해 교반장치 및 산기장치를 설치한다.

24. 막여과 정수시설의 막을 약품 세척할 때 사용되는 약품과 제거가능 물질이 틀린 것은?

- ① 수산화나트륨 : 유기물 ② 황산 : 무기물
- ③ 옥살산 : 유기물 ④ 산 세제 : 무기물

25. 정수시설인 플록형성지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 혼화지와 침전지 사이에 위치하고 침전지에 붙어서 설치한다.
- ② 플록형성시간은 계획정수량에 대하여 20 ~ 40분간을 표준으로 한다.
- ③ 플록형성지 내의 교반강도는 하류로 갈수록 점차 감소시키는 것이 바람직하다.
- ④ 야간근무자도 플록형성상태를 감시할 수 있는 투명도 게이지를 설치하여야 한다.

26. 하천표류수를 수원으로 할 때 하천기준수량은?

- ① 평수량 ② 갈수량
- ③ 홍수량 ④ 최대홍수량

27. 역사이편 관로의 길이 500m, 관경은 500mm이고, 경사는 0.3%라고 하면 상기 관로에서 일어나는 손실수두(m)와 유량(m^3/sec)은?(단, Manning 조도계수 $n값 = 0.013$, 역사이편 관로의 미소손실 = 총 5cm 수두, 역사이편 손실수두 $(H) = i \times L + (1.5 \times V^2/2g) + \alpha$, 만관이라고 가정)

- ① 1.63, 0.207 ② 2.61, 0.207
- ③ 1.63, 0.827 ④ 2.61, 0.827

28. 상수도 시설인 도수시설의 도수노선에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 원칙적으로 공공도로 또는 수도 용지로 한다.
- ② 수평이나 수직방향의 급격한 굴곡을 피한다.
- ③ 관로상 어떤 지점도 동수경사선보다 낮게 위치하지 않도록 한다.
- ④ 몇 개의 노선에 대하여 건설비 등의 경제성, 유지 관리의 난이도 등을 비교, 검토하고 종합적으로 판단하여 결정한다.

29. 하천표류수 취수시설 중 취수문에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 취수문에 비해서는 대량취수에도 쓰이나 보통 소량취수에 주로 이용된다.
- ② 유심이 안정된 하천에 적합하다.
- ③ 토사, 부유물의 유입방지가 용이하다.
- ④ 갈수 시 일정수심확보가 안되면 취수가 불가능하다.

30. 하수 고도처리(잔류 SS 및 잔류 용존 유기물제거) 방법인 막 분리법에 적용되는 분리막 모듈형식으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 중공사형 ② 투사형
- ③ 판형 ④ 나선형

31. 관거별 계획하수량을 정할 때 고려할 사항으로 틀린 것은?

- ① 오수관거에서는 계획1일 최대오수량으로 한다.
- ② 우수관거에서는 계획우수량으로 한다.
- ③ 합류식 관거에서는 계획시간최대오수량에 계획우수량을 합한 것으로 한다.
- ④ 차집관거는 우천 시 계획오수량으로 한다.

32. 수돗물의 부식성 관련 지표인 랑게리아지수 (포화지수, LI)의 계산식으로 옳은 것은? (단, pH = 물의 실제 pH, pHS = 수중의 탄산칼슘이 용해되거나 석출되지 않는 평형상태의 pH)

① $LI = pH + pHS$ ② $LI = pH - pHS$
 ③ $LI = pH \times pHS$ ④ $LI = pH / pHS$

33. 유역면적이 100ha이고 유입시간(time of inlet)이 8분, 유출계수(C)가 0.38일 때 최대계획우수유출량(m^3/sec)은? (단, 하수관거의 길이(L) = 400m, 관유속 = 1.2m/sec로 되도록

$$I = \frac{655}{\sqrt{t+0.09}}, \text{ 합리식 적용}$$

① 약 18 ② 약 24
 ③ 약 36 ④ 약 42

34. 정수장에서 염소 소독 시 pH가 낮아질수록 소독 효과가 커지는 이유는?

① OCI^- 의 증가 ② $HOCl$ 의 증가
 ③ H^+ 의 증가 ④ O(발생기 산소)의 증가

35. 정수처리를 위한 막여과설비에서 적절한 막여과의 유속 설정 시 고려사항으로 틀린 것은?

① 막의 종류
 ② 막공급의 수질과 최고 수온
 ③ 전처리설비의 유무와 방법
 ④ 입지조건과 설치공간

36. 상수의 배수시설인 배수지에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 가능한 한 급수지역의 중앙 가까이 설치한다.
 ② 유효수심은 1 ~ 2m 정도를 표준으로 한다.
 ③ 유효용량은 “시간변동조정용량”과 “비상대처용량”을 합하여 급수구역의 계획1일최대급수량의 12시간분 이상을 표준으로 한다.
 ④ 자연유하식 배수지의 표고는 최소동수압이 확보되는 높이여야 한다.

37. 합류식에서 우천 시 계획오수량은 원칙적으로 계획시간 최대오수량의 몇 배 이상으로 고려하여야 하는가?

① 1.5배 ② 2.0배
 ③ 2.5배 ④ 3.0배

38. 공동현상(Cavitation)이 발생하는 것을 방지하기 위한 대책으로 틀린 것은?

① 흡입측 밸브를 완전히 개방하고 펌프를 운전한다.
 ② 흡입관의 손실을 가능한 크게 한다.
 ③ 펌프의 위치를 가능한 한 낮춘다.
 ④ 펌프의 회전속도를 낮게 선정한다.

39. 하수 관거시설에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 오수관거의 유속은 계획시간최대오수량에 대하여 최소 0.6m/s, 최대 3.0m/s로 한다.
 ② 우수관거 및 합류관거에서의 유속은 계획오수량에 대하여 최소 0.8m/s, 최대 3.0m/s로 한다.
 ③ 오수관거의 최소관경은 200mm를 표준으로 한다.
 ④ 우수관거 및 합류관거의 최소관경은 350mm를 표준으로 한다.

40. 로지스틱(logistic)인구 추정공식에 관한 설명으로 틀린 것은? ($y=K/(1+e^{-bx})$)

① y : 추정치 ② K : 년 평균 인구 증가율
 ③ x : 경과년수 ④ a, b : 상수

3과목 : 수질오염방지기술

41. 역삼투장치로 하루에 20000L의 3차 처리된 유출수를 탈염 시키고자 한다. 25℃에서의 물질 전달계수는 $0.2068L/(day \cdot m^2)(kPa)$, 유입수와 유출수의 압력차는 2400kPa, 유입수와 유출수의 삼투압차는 310kPa, 최저운전온도는 10℃이다. 요구 되는 막면적(m^2)은? (단, $A_{10℃}=1.2A_{25℃}$)

① 약 39 ② 약 56
 ③ 약 78 ④ 약 94

42. 어떤 물질이 1차 반응으로 분해되며, 속도상수는 0.05/day이다. 유량이 $395m^3/day$ 일 때, 이 물질의 90%를 제거하는데 필요한 PFR부피(m^3)는?

① 17250 ② 18190
 ③ 19530 ④ 20350

43. 수처리 과정에서 부유되어 있는 입자의 응집을 초래하는 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

① 제타 포텐셜의 감소 ② 플록에 의한 체거름 효과
 ③ 정전기 전하 작용 ④ 가교현상

44. 혼합에 사용되는 교반강도의 식에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 교반강도 식 : $G=(P/\mu V)^{1/2}$)

① G = 속도경사(1/sec) ② P = 동력(N/sec)
 ③ μ = 점성계수($N \cdot sec/m^2$) ④ V = 부피(m^3)

45. 생물학적 질소제거공정에서 질산화로 생성된 NO_3-N 40mg/L가 탈질되어 질소로 환원될 때 필요한 이론적인 메탄올(CH_3OH)의 양(mg/L)은?

① 17.2 ② 36.6
 ③ 58.4 ④ 76.2

46. 다음 물질 중 증기압(mmHg)이 가장 큰 것은?

① 물 ② 에틸 알코올
 ③ n-헥산 ④ 벤젠

47. 플록을 형성하여 침강하는 입자들이 서로 방해받으므로 침전속도는 점차 감소하게되며 침전하는 부유물과 상등수간에 뚜렷한 경계면이 생기는 침전형태는?

① 지역침전 ② 압축침전
 ③ 압밀침전 ④ 응집침전

48. 1차처리된 분뇨의 2차 처리를 위해 폭기조, 2차 침전지로 구성된 표준활성슬러지를 운영하고 있다. 운영조건이 다음과 같을 때 고형물 체류시간 (SRT, day)은? (단, 유입유량 = $1000m^3/day$, 폭기조 수리학적체류시간 = 6시간, MLSS 농도 = 3000mg/L, 잉여슬러지 배출량 = $30m^3/day$, 잉여슬러지 SS농도 = 10000mg/L, 2차침전지 유출수 SS농도 = 5mg/L)

① 약 2 ② 약 2.5
 ③ 약 3 ④ 약 3.5

49. 하수관거 내에서 황화수소(H_2S)가 발생되는 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 용존산소의 결핍 ② 황산염의 환원
③ 혐기성 세균의 증식 ④ 염기성 pH

50. 미처리 폐수에서 냄새를 유발하는 화합물과 냄새의 특징으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 황화수소 - 썩은 달걀냄새
② 유기 황화물 - 썩은 채소냄새
③ 스카톨 - 배설물냄새
④ 디아민류 - 생선냄새

51. NO_3^- 가 박테리아에 의하여 N_2 로 환원되는 경우폐수의 pH는?

- ① 증가한다. ② 감소한다.
③ 변화없다. ④ 감소하다 증가한다.

52. 염소의 살균력에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 살균강도는 $HOCl > OCl^-$ 이다.
② 염소의 살균력은 반응시간이 길고 온도가 높을 때 강하다.
③ 염소의 살균력은 주입농도가 높고 pH가 낮을 때 강하다.
④ Chloramines은 살균력은 강하나 살균작용은 오래 지속되지 않는다.

53. 활성슬러지 공정에서 폭기조나 침전지 표면에 갈색거품을 유발시키는 방선균의 일종인 Nocardia의 과도한 성장을 유발시킬 수 있는 요인 또는 제어방법에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 낮은 F/M 비가 유발 요인이 된다.
② 불충분한 슬러지 인출로 인한 MLSS농도의 증가가 유발요인이 된다.
③ 미생물 체류시간을 증가시킨다.
④ 화학약품을 투여하여 폭기조의 pH를 낮춘다.

54. 슬러지를 진공 탈수 시켜 부피가 50% 감소되었다. 유입슬러지 함수율이 98%이었다면 탈수 후 슬러지의 함수율(%)은? (단, 슬러지 비중은 1.0 기준)

- ① 90 ② 92
③ 94 ④ 96

55. 여과에서 단일 미디어 여과상보다 이중 미디어 혹은 혼합 미디어를 사용하는 장점으로 가장 거리가 먼 것은?

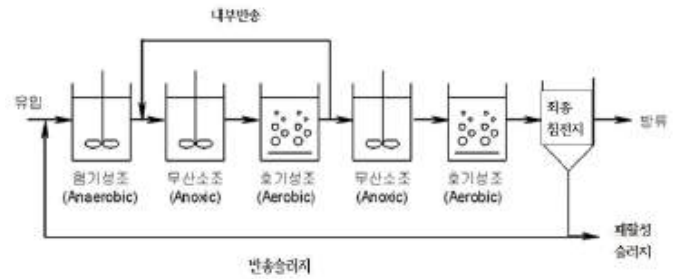
- ① 높은 여과속도
② 높은 탁도를 가진 물을 여과하는 능력
③ 긴 운전시간
④ 미디어 수명 연장에 따른 높은 경제성

56. 급속 모래여과를 운전할 때 나타나는 문제점이라 할 수 없는 것은?

- ① 진흙 덩어리(mud ball)의 축적
② 여재의 층상구조 형성
③ 여과상의 수축
④ 공기 결합(air binding)

57. 다음 그림은 하수 내 질소, 인을 효과적으로 제거하기 위한

어떤 공법을 나타낸 것인가?



- ① VIP process ② A^2/O process
③ 수정-Bardenpho process ④ phostrip process

58. $2000m^3/day$ 의 하수를 처리하는 하수 처리장의 1차 침전지에서 침전고형물이 $0.4ton/day$, 2차 침전지에서 $0.3ton/day$ 이 제거되며 이 때 각 고형물의 함수율은 98%, 99.5%이다. 체류시간을 3일로 하여 고형물을 농축시키려면 농축조의 크기 (m^3)는? (단, 고형물의 비중은 1.0으로 가정)

- ① 80 ② 240
③ 620 ④ 1860

59. 폐수 중 크롬이 함유되었을 경우의 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 크롬은 자연수에서 3가 크롬 형태로 존재한다.
② 3가 크롬은 인체 건강에 그다지 해를 끼치지 않는다.
③ 3가 크롬은 자연수에서 완전 가수분해된다.
④ 6가 크롬은 합금, 도금, 페인트 생산 공정에 이용 된다.

60. 평균유량이 $20000m^3/d$ 이고 최고 유량이 $30000m^3/d$ 인 하수 처리장에 1차 침전지를 설계하고자 한다. 표면월류는 평균 유량 조건하에서 $25m/d$, 최대유량조건하에서 $60m/d$ 를 유지하고자 할 때 실제 설계하여야 하는 1차 침전지의 수면적 (m^2)은? (단, 침전지는 원형침전지라 가정)

- ① 500 ② 650
③ 800 ④ 1300

4과목 : 수질오염공정시험기준

61. $0.005M-KMnO_4$ 400mL를 조제하려면 $KMnO_4$ 약 몇 g을 취해야 하는가? (단, 원자량 $K = 39$, $Mn = 55$)

- ① 약 0.32 ② 약 0.63
③ 약 0.84 ④ 약 0.98

62. 원자흡수분광광도법의 일반적인 분석오차원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 계산의 잘못
② 파장선택부의 불꽃 역화 또는 과열
③ 검량선 작성의 잘못
④ 표준시료와 분석시료의 저성이나 물리적 화학적 성질의 차이

63. 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 100(g) 중의 성분용량(mL)을 표시

64. 유기물을 다량 함유하고 있으면서 산 분해가 어려운 시료에 적용되는 전처리법은?

- ① 질산 - 염산법 ② 질산 - 황산법
③ 질산 - 초산법 ④ 질산 - 과염소산법

65. 크롬-자외선/가시선 분광법에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① KMnO_4 로 3가 크롬을 6가크롬으로 산화시킨다.
② 적자색 착화합물의 흡광도를 430nm에서 측정한다.
③ 정량한계는 0.04mg/L이다.
④ 6가크롬을 산성에서 다이페닐카바자이드와 반응시킨다.

66. 수질오염공정시험기준에서 암모니아성 질소의 분석방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 자외선/가시선 분광법 ② 연속흐름법
③ 이온전극법 ④ 적정법

67. 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 $I_t \times 10^{-1}$

68. 분원성 대장균군-막여과법의 측정방법으로 ()에 옳은 내용은?

물속에 존재하는 분원성대장균군을 측정하기 위하여 페트리접시에 배지를 올려놓은 다음 배양 후 여러 가지 색조를 띠는 ()의 집락을 계수하는 방법이다.

- ① 황색 ② 녹색
③ 적색 ④ 청색

69. 배수로에 흐르는 폐수의 유량을 부유체를 사용하여 측정했다. 수로의 평균단면적 0.5m^2 , 표면 최대속도 6m/s 일 때 이 폐수의 유량(m^3/min)은? (단, 수로의 구성, 재질, 수로단면의 형상, 기울기등이 일정하지 않은 개수로)

- ① 115 ② 135
③ 185 ④ 245

70. 기체크로마토그래피법에 의한 PCB 정량법에서 실리카겔 칼럼의 역할은?

- ① 기체크로마토그래피의 정량물질을 고열로부터 보호하기 위한 칼럼이다.
② 기체크로마토그래피에 분석용 시료를 주입하기 전에 PCB 이외 극성화합물을 제거하는 칼럼이다.
③ 분석용 시료 중의 수분을 흡수시키는 칼럼이다.
④ 시료중 가용성 염류를 분리시키는 이온교환 칼럼이다.

71. 수질오염공정시험기준 상 냄새 측정에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 물속의 냄새를 측정하기 위하여 측정자의 후각을 이용하는 방법이다.
② 잔류염소의 냄새는 측정에서 제외한다.
③ 냄새 역치는 냄새를 감지할 수 있는 최대 희석배수를 말한다.
④ 각 판정요원의 냄새의 역치를 산술평균하여 결과로 보고

한다.

72. 수질연속 자동측정기기의 설치방법 중 시료채취지점에 관한 내용으로 ()에 옳은 것은?

취수구의 위치는 수면하 10cm이상, 바닥으로부터 ()을 유지하며 동절기의 결빙을 방지하고 바닥 최적물이 유입되지 않도록 하되, 불가피한 경우는 수면하 5cm에서 채취할 수 있다

- ① 5cm 이상 ② 15cm 이상
③ 25cm 이상 ④ 35cm 이상

73. 취급 또는 저장하는 동안에 이물질이 들어가거나 내용물이 손실되지 아니하도록 보호하는 용기는?

- ① 밀폐용기 ② 기밀용기
③ 밀봉용기 ④ 차광용기

74. 흡광공도계용 흡수셀의 재질과 그에 따른 파장범위를 잘못 짝지은 것은? (단, 재질 - 파장범위)

- ① 유리제 - 가시부 ② 유리제 - 근적외부
③ 석영제 - 자외부 ④ 플라스틱제 - 근자외부

75. 황산산성에서 과요오드산 칼륨으로 산화하여 생성된 이온을 흡광도 525nm에서 측정하여 정량하는 금속은?

- ① Mn^{++} ② Ni^{++}
③ Co^{++} ④ Pb^{++}

76. 70% 질산을 물로 희석하여 5% 질산으로 제조하려고 한다. 70% 질산과 물의 비율은?

- ① 1 : 9 ② 1 : 11
③ 1 : 13 ④ 1 : 15

77. 유도결합플라즈마 발광광도법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 플라즈마는 그 자체가 광원으로 이용되기 때문에 매우 넓은 농도범위에서 시료를 측정한다.
② ICP의 토치는 제일 안쪽으로는 시료가 운반가스와 함께 흐르며, 가운데 관으로는 보조가스, 제일 바깥쪽 관에는 냉각가스가 도입된다.
③ 알곤플라즈마는 토치 위에 불꽃형태로 생성되지만 온도, 전자 밀도가 가장 높은 영역은 중심축보다 안쪽에 위치한다.
④ ICP 발광광도 분석장치는 시료주입부, 고주파 전원부, 광원부, 분광부, 연산처리부 및 기록부로 구성 되어있다.

78. 용해성 망간을 측정하기 위해 시료를 채취 후속히 여과해야 하는 이유는?

- ① 망간을 공침시킬 우려가 있는 현탁물질을 제거하기 위해
② 망간이온을 점촉적으로 산화, 침전시킬 우려가 있는 이산화망간을 제거하기 위해
③ 용존상태에서 존재하는 망간과 침전상태에서 존재 하는 망간을 분리하기 위해
④ 단시간내에 석출, 침전할 우려가 있는 콜로이드 상태의 망간을 제거하기위해

79. 카드뮴을 자외선/가시선 분광법을 이용하여 측정할 때에 관한 설명으로 ()에 내용으로 옳은 것은?

물속에 존재하는 카드뮴이온을 시안화칼륨이 존재하는 알칼리성에서 디티존과 반응하여 생성하는 카드뮴착염을 사염화탄소로 추출하고, 추출한 카드뮴착염을(㉠)으로 역추출한 다음 다시(㉡)과 (와) 시안화칼륨을 넣어 디티존과 반응하여 생성하는(㉢)의 카드뮴착염을 사염화탄소로 추출하고 그 흡광도를 측정하는 방법이다.

- ① ㉠ 타타르산 용액, ㉡ 수산화나트륨, ㉢ 적색
 ② ㉠ 아스코르빈산 용액, ㉡ 염산(1+15), ㉢ 적색
 ③ ㉠ 타타르산 용액, ㉡ 수산화나트륨, ㉢ 청색
 ④ ㉠ 아스코르빈산 용액, ㉡ 염산(1+15), ㉢ 청색

80. 기체크로마토그래피법의 어떤 정량법에 대한 설명인가?

크로마토그램으로부터 얻은 시료 각 성분의 봉우리 면적을 측정하고 그것들의 합을 100으로 하기에 대한 각각의 봉우리 넓이비를 각 성분의 함유율로 한다.

- ① 내부표준 백분율법 ② 보정성분 백분율법
 ③ 성분 백분율법 ④ 넓이 백분율법

5과목 : 수질환경관계법규

81. 대권역 수질 및 수생태계 보전계획에 포함되어야 할 사항으로 틀린 것은?

- ① 상수원 및 물 이용현황
 ② 점오염원, 비점오염원 및 기타수질오염원의 분포현황
 ③ 점오염원, 비점오염원 및 기타수질오염원의 수질오염 저감시설 현황
 ④ 점오염원, 비점오염원 및 기타수질오염원에서 배출되는 수질오염물질의 양

82. 비점오염저감계획서에 포함되어야 하는 사항으로 틀린 것은?

- ① 비점오염원 저감방안
 ② 비점오염원 관리 및 모니터링 방안
 ③ 비점오염저감시설 설치계획
 ④ 비점오염원 관련 현황

83. 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 연간 90일 미만 조업하는 제1종부터 제3종까지의 사업장은 제4종사업장·제5종사업장에 해당하는 환경기술인을 선임할 수 있다.
 ② 공동방지사설의 경우에 폐수배출량이 제1종 또는 제2종 사업장은 제3종사업장에 해당하는 환경기술인을 둘 수 있다.
 ③ 제1종 또는 제2종사업장 중 1개월간 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간이상 작업하는 경우 그 사업장은 환경기술인을 각각 2명 이상 두어야 한다.
 ④ 방지시설 설치면제 대상인 사업장과 배출시설에서 배출되는 수질오염물질 등을 공동방지사설에서 처리하게 하는 사업장은 제4종사업장·제5종사업장에 해당하는 환경

기술인을 둘 수 있다.

84. 호소수 이용 상황 등의 조사·측정에 관한 내용으로 ()에 옳은 것은?

시·도지사는 환경부장관이 지정·고시하는 호소 외의 호소로서 만수위일때의 면적이 ()이상인 호소의 수질 및 수생태계등을 정기적으로 조사·측정하여야 한다

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

85. 폐수처리업자의 준수사항에 관한 설명으로 ()에 옳은 것은?

수탁한 폐수는 정당한 사유없이(㉠)보관할 수 없으며, 보관폐수의 전체량이 저장시설 저장능력의(㉡)이상 되게 보관하여서는 아니 된다.

- ① ㉠ 10일 이상, ㉡ 80% ② ㉠ 10일 이상, ㉡ 90%
 ③ ㉠ 30일 이상, ㉡ 80% ④ ㉠ 30일 이상, ㉡ 90%

86. 수질 및 수생태계 하천 환경기준 중 생활환경 기준에 적용되는 등급에 따른 수질 및 수생태계 상태를 나타낸 것이다. 다음 설명에 해당하는 등급의 수질 및 수생태계 상태는?

상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계 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

87. 폐수종말처리시설의 유지·관리기준에 관한 사항으로 ()에 옳은 내용은?

처리시설의 관리, 운영자는 처리시설의 적정운영 여부를 확인하기 위하여 방류수수질 검사를 (㉠) 실시하되, 1일당 2천 세제곱미터이상인 시설은 주 1회 이상 실시하여야 한다. 다만, 생태독성(TU)검사는 (㉡) 실시하여야 한다.

- ① ㉠ 월 2회 이상 ㉡ 월 1회 이상
 ② ㉠ 월 1회 이상 ㉡ 월 2회 이상
 ③ ㉠ 월 2회 이상 ㉡ 월 2회 이상
 ④ ㉠ 월 1회 이상 ㉡ 월 1회 이상

88. 오염총량관리기본방침에 포함되어야 하는 사항으로 틀린 것은?

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

89. 하천, 호수에서 자동차를 세차하는 행위를 한 자에 대한 과태료 처분기준으로 적절한 것은?

- ① 100만원 이하의 과태료 ② 50만원 이하의 과태료
③ 30만원 이하의 과태료 ④ 10만원 이하의 과태료

90. 환경부장관이 설치·운영하는 측정망의 종류로 틀린 것은?

- ① 퇴적물 측정망
② 점오염원 배출 오염물질 측정망
③ 공공수역 유해물질 측정망
④ 생물 측정망

91. 수질오염물질 총량관리를 위하여 시·도지사가 오염총량관리기본계획을 수립하여 환경부장관에게 승인을 얻어야 한다. 계획수립시 포함되는 사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 해당 지역 개발계획의 내용
② 시·도지사가 설치·운영하는 측정망 관리계획
③ 관할 지역에서 배출되는 오염부하량의 총량 및 저감계획
④ 해당 지역 개발계획으로 인하여 추가로 배출되는 오염부하량 및 그 저감계획

92. 수질자동측정기기 및 부대시설을 모두 부착하지 아니할 수 있는 시설의 기준으로 옳은 것은?

- ① 연간 조업일수가 60일 미만인 사업장
② 연간 조업일수가 90일 미만인 사업장
③ 연간 조업일수가 120일 미만인 사업장
④ 연간 조업일수가 150일 미만인 사업장

93. 공공폐수처리시설의 관리·운영자가 처리시설의 적정운영 여부 확인을 위한 방류수 수질검사 실시기준으로 옳은 것은? (단, 시설규모는 1000m³/day이며, 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

94. 배출부과금을 부과할 때 고려하여야 하는 사항으로 틀린 것은?

- ① 배출허용기준 초과여부
② 자가측정여부
③ 수질오염물질 처리비용
④ 배출되는 수질오염물질의 종류

95. 초과부과금 산정 시 1킬로그램당 부과금액이 가장 큰 수질오염물질은?

- ① 크롬 및 그 화합물 ② 비소 및 그 화합물
③ 테트라클로로에틸렌 ④ 납 및 그 화합물

96. 기본배출부과금 산정 시 적용되는 지역별 부과계수로 맞는 것은?

- ① 가 지역 : 1.2 ② 청정지역 : 0.5
③ 나 지역 : 1 ④ 특례지역 : 2

97. 호소수 이용 상황 등의 조사·측정 등에 관한 설명으로 ()에 알맞은 내용은?

환경부장관이나 시·도지사는 지정, 고시된 호소의 생성·조성 면적, 유역면적, 저수량 등 호소를 관리 하는 데에 필요한 기초자료에 대하여 ()마다 조사, 측정함을 원칙으로 한다.

- ① 2년 ② 3년
③ 5년 ④ 10년

98. 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 상의 용어 정의가 틀린 것은?

- ① 폐수 : 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로는 사용할수 없는 물
② 수질오염물질 : 사람의 건강, 재산이나 동, 식물 생육에 위해를 줄 수 있는 물질로 환경부령으로 정하는 것
③ 강우유출수 : 비점오염원의 수질오염물질이 섞여 유출되는 빗물 또는 눈 녹은 물 등
④ 기타수질오염원 : 점오염원 및 비점오염원으로 관리되지 아니하는 수질오염물질을 배출하는 시설 또는 장소로서 환경부령으로 정하는 것

99. 휴경 등 권고대상 농경지의 해발고도 및 경사도는?

- ① 해발고도 : 해발 200미터, 경사도 : 10%
② 해발고도 : 해발 400미터, 경사도 : 15%
③ 해발고도 : 해발 600미터, 경사도 : 20%
④ 해발고도 : 해발 800미터, 경사도 : 25%

100. 수질 및 수생태계 중 하천의 생활환경 기준으로 틀린 것은? (단, 등급 : 약간좋음, 단위 : mg/L)

- ① COD : 20이하 ② BOD : 30이하
③ SS : 25이하 ④ DO : 5.00이상

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

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