

1과목 : 수질오염개론

1. 생물화학적 산화와 단백질 등의 생합성반응에서는 효소가 반응속도를 지배하는 것으로 알려져 있다. 단순한 효소 반응인 경우의 반응속도 양상에 대한 설명중 틀린 것은?

- ① 비교적 낮은 농도에서는 기질농도에 대한 반응속도는 1차식이다.
 ② 기질농도가 계속 증가함에 따라 기질에 대한 반응 차수는 1차에서 2차반응으로 전환된다.
 ③ 반응속도는 존재하는 효소의 총량에 비례한다.
 ④ 효소반응에 대한 반응속도론은 Henri에서 시작하여 Michaelis-Menten이나 Briggs-Haldane이 이를 보완하였다.

2. 내부기관이 발달되어 있지 않고 Bacteria에 가까우며 광합성을 하는 미생물로 엽록소가 엽록체 내부에 있지 않고 세포전체에 퍼져있는 것은? (단, 섬유상이나 군락상의 단세포로 편모없음)

- ① 규조류 ② 남조류
 ③ 녹조류 ④ 진균류

3. 호수의 성층 중에서 부영양화(Eutrophication)가 주로 발생하는 곳은 ?

- ① epilimnion ② thermocline
 ③ hypolimnion ④ mesolimnion

4. 다음 중 방선균에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?

- ① 절대적 광합성 독립영양균으로서 탄소원으로 CO₂를 사용하고 H₂O를 전자공여체로 사용한다.
 ② 세포벽은 글리코스 아미노 펩타이드로 되어 있으며, 두께는 200~300 Å 이다.
 ③ 곰팡이처럼 직경이 0.7μm 정도 되는 군사를 형성하며 군사는 모여서 군사체를 만든다.
 ④ DNA나 RNA 중 하나만 가지고 있다.

5. Glycine(C₂H₅O₂N)이 호기성 조건하에서 CO₂, H₂O, NH₃로 변하고, 다시 NH₃가 HNO₃로 변화된다. 15g의 Glycine이 CO₂, H₂O, HNO₃로 변화될 때 이론적으로 소요되는 산소총량(g)은?

- ① 약 9.2 ② 약 11.5
 ③ 약 14.9 ④ 약 22.4

6. 다음 하구에서의 유체의 이동에 관한 설명 중 잘못된 것은 ?

- ① 조류의 영향을 받는 하천유역에서는 중력뿐아니라 조류(潮流)의 증감, 밀도류, 바람의 영향을 받는다.
 ② 간조시에는 담수의 흐름과 간조의 흐름이 반대로 작용하여 정체대를 형성한다.
 ③ 하구에서의 약혼합시에는 염수와 담수의 2층의 밀도류가 발생한다.
 ④ 하구는 조류의 영향을 받아 담수가 해수에 의해 뚜렷하게 희석되는 반폐쇄적인 연안수역이다.

7. 수자원에 대한 특성 설명중 옳은 것은?

- ① 지하수에서는 미생물에 의한 유기물의 분해가 주된 생물작용이다.
 ② 해수는 염분, 온도, pH 등 물리화학적 성상이 불안정적이다.
 ③ 우리나라의 하천수에는 humic 물질들의 함유량이 적어

기존의 정수공정에서 사용되는 염소와 반응하여 THM과 같은 발암성 물질을 생성시키기 어렵다.

- ④ 우수의 주성분은 해수보다는 육수(陸水)의 주성분과 거의 동일하다고 할 수 있다.

8. 염소가스를 물에 녹여 pH가 7이고 염소이온의 농도가 71ppm이면 자유염소와 차아염소산간의 비([HOCl]/[Cl₂])는? (단, 차아염소산은 해리되지 않는 것으로 가정하며, 이때의 전리상수 값은 4.5×10⁻⁴mol/l(25℃))

- ① 3.57×10⁷ ② 3.57×10⁶
 ③ 2.57×10⁷ ④ 2.25×10⁶

9. 하천에서 유기물 분해상태를 조사하기 위해 20℃에서 BOD를 측정했을 때 K=0.1/day 이었다. 실제 하천온도가 16℃일 때 탈산소계수는 ? (단, θ=1.047 이다.)

- ① 0.083/day ② 0.093/day
 ③ 0.13/day ④ 0.23/day

10. 0.1N HCl 용액 100mL에 0.2N NaOH 용액 75mL를 섞었다. 이 혼합용액의 pH는? (단, 전리도는 100% 기준)

- ① 약 10.1 ② 약 10.4
 ③ 약 11.3 ④ 약 12.5

11. 1차반응에 있어 반응 초기의 농도가 100 mg/L이고, 4시간 후에 10 mg/L로 감소되었다. 반응 2시간 후의 농도(mg/L)로 알맞는 것은?

- ① 21.6 ② 31.6
 ③ 41.6 ④ 51.6

12. 글루코스(C₆H₁₂O₆) 45g을 35℃ 소화조에서 완전분해시킬 때 얼마의 메탄가스가 발생가능한가? (단, 메탄가스는 35℃로 발생된다고 가정함)

- ① 약 19L ② 약 23L
 ③ 약 38L ④ 약 46L

13. 어느 하천수의 단위시간당 산소전달을 KLa를 측정하고자 용존산소농도를 측정하였더니 10mg/l이었다. 이때 용존산소농도를 0 mg/l로 만들기 위하여 필요한 Na₂SO₃의 이론첨가량은? (단, 원자량은 Na:23, S:32이다.)

- ① 38.8mg/l ② 58.8mg/l
 ③ 78.8mg/l ④ 98.8mg/l

14. 다음중 유사경도(pseudo-hardness)와 관련된 물질은?

- ① Cl⁻ ② H⁺
 ③ Na⁺ ④ NO₃⁻

15. 아세트산(CH₃COOH) 3,000mg/L 용액의 pH가 3.0 이었다면 이 용액의 해리정수(Ka)는?

- ① 2×10⁻⁵ ② 4×10⁻⁵
 ③ 6×10⁻⁵ ④ 8×10⁻⁵

16. 약품응집침전법의 설명중 옳지 않은 것은?

- ① Zeta전위가 클수록 입자간의 응집력이 커진다.
 ② 황산알루미늄은 철염에 비해 플록이 가볍고 적정 pH의 폭이 좁다.
 ③ 알카리도가 낮으면 응집이 잘 일어나지 않는다.
 ④ 3가의 응집제는 2가의 응집제보다 효과가 크다.

17. Fungi(균류, 곰팡이류)에 관한 설명으로 틀린 것은 ?

- ① 원시적 탄소동화작용을 통하여 유기물질을 섭취하는 독립영양계 생물이다.
- ② 폐수내의 질소와 용존산소가 부족한 경우에도 잘 성장하며 pH가 낮은 경우에서도 잘 성장한다.
- ③ 구성물질의 75-80%가 물로서 $C_{10}H_{17}O_6N$ 을 화학구조식으로 사용한다.
- ④ 폭이 약 5-10 μm 로서 현미경으로 쉽게 식별되며 슬러지 팽화의 원인이 된다.

18. 유체의 층류운동에서 가장 중요한 수리학적 성질은?

- ① 유체의 비점과 빙점
- ② 유체의 체적팽창율과 기화열
- ③ 유체의 표면장력과 비전도도
- ④ 유체의 밀도와 점성

19. 다음 중 무더운 늦여름에 급증식하는 조류로서 수화현상(water blooms)과 가장 관련이 있는 것은?

- ① 청-녹조류 ② 갈조류
- ③ 규조류 ④ 적조류

20. $Ca(OH)_2$ 용액 50ml를 중화시키는데 0.02N HCl 용액이 32.5ml 소요되었다. $Ca(OH)_2$ 용액의 경도($CaCO_3$ 기준)는 몇 mg/l인가?

- ① 350 ② 450
- ③ 550 ④ 650

2과목 : 상하수도계획

21. 상수처리를 위한 정수시설중 착수정에 관한 내용으로 알맞지 않는 것은?

- ① 수위가 고수위 이상으로 올라가지 않도록 월류관이나 월류위어를 설치한다.
- ② 착수정의 고수위와 주변벽체의 상단간에는 60cm이상의 여유를 두어야 한다.
- ③ 착수정의 용량은 체류시간을 1.5분 이상으로 한다.
- ④ 필요에 따라 응집제를 주입할 수 있는 장치를 설치하는 것이 바람직하다.

22. 상수시설인 취수시설중 침사지에 관한 설명으로 알맞지 않는 것은 ?

- ① 장방형으로 하며 유입부 및 유출부를 각각 점차 확대, 축소시킨 형태로 한다.
- ② 지의 길이는 폭의 3 - 8배를 표준으로 한다.
- ③ 표면부하율은 500 - 800mm/min을 표준으로 한다.
- ④ 지내평균유속은 2 - 7cm/sec를 표준으로 한다.

23. 수도관으로 사용되는 관종 중 스테인리스강관에 관한 특징으로 알맞지 않는 것은 ?

- ① 라이닝(lining)의 종류가 풍부하다.
- ② 용접접속에 시간이 걸린다.
- ③ 강도가 크고 내구성이 있다.
- ④ 이중금속과의 절연처리를 필요로 한다.

24. 상수처리를 위한 정수시설중 완속여과지의 수심표준으로 가장 적절한 것은?

- ① 여과지의 모래면 위의 수심은 30 - 60 cm를 표준으로 한다.
- ② 여과지의 모래면 위의 수심은 60 - 90 cm를 표준으로 한다.
- ③ 여과지의 모래면 위의 수심은 90 - 120 cm를 표준으로 한다.
- ④ 여과지의 모래면 위의 수심은 120 - 150 cm를 표준으로 한다.

25. 계획오수량에 관한 설명으로 알맞지 않는 것은 ?

- ① 합류식에서 우천시 계획오수량은 원칙적으로 계획 시간 최대오수량의 2배이상으로 한다.
- ② 계획시간최대오수량은 계획1일최대오수량의 1시간당 수량의 1.3-1.8배를 표준으로 한다.
- ③ 계획1일평균오수량은 계획1일최대오수량의 70-80%를 표준으로 한다.
- ④ 지하수량은 1인1일최대오수량의 10-20%로 한다.

26. 펌프의 토출량이 0.20m³/sec, 흡입구 유속 1.5m/sec 인 경우, 펌프의 흡입구경은?

- ① 약 198mm ② 약 232mm
- ③ 약 323mm ④ 약 413mm

27. 상수도 송수시설의 계획송수량 산정에 기준이 되는 수량은?

- ① 계획 1일 최대급수량
- ② 계획 1일 평균급수량
- ③ 계획 1일 시간 최대 급수량
- ④ 계획 1일 시간 평균 급수량

28. 계획우수량을 정하기 위하여 고려하여야 하는 사항중 확률년수는 원칙적으로 몇년으로 하는가 ?

- ① 3 - 5 년 ② 5 - 10 년
- ③ 10 - 20 년 ④ 20 - 30 년

29. 정수시설 중 플록형성지에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은 ?

- ① 기계식교반에서 플로큘레이터(flocculator)의 주변속도는 15 - 80cm/sec를 표준으로 한다.
- ② 플록형성시간은 계획정수량에 대하여 5-10분간을 표준으로 한다.
- ③ 직사각형이 표준이다.
- ④ 혼화지와 침전지 사이에 위치하고 침전지에 붙어서 설치한다.

30. 강우강도 $I = \frac{3500}{t+10} mm/h$ 유역면적 2km², 유입시간 5분, 유출계수 0.7, 하수관내 유속 1m/sec 일 경우, 관길 600m인 하수관에서 흘러나오는 우수량은? (단, 합리식 적용)

- ① 32.9 m³/sec ② 54.4 m³/sec
- ③ 90.7 m³/sec ④ 190.7 m³/sec

31. 수돗물의 랑게리아지수에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 랑게리아지수는 pH, 칼슘경도, 알칼리도를 증가시킴으로써 개선할 수 있다.
- ② 물의 실제 pH와 이론적 pH(pHs: 수중의 탄산칼슘이 용해되거나 석출되지 않는 평형상태로 있을 때의 pH)와의

차이를 말한다.

- ㉓ 지수가 정(+)의 값으로 절대치가 크면 탄산칼슘의 석출이 일어나기 어렵다.
- ㉔ 소석회-이산화탄소 병용법은 칼슘경도, 유리탄산, 알칼리도가 낮은 원수의 랑게리아지수 개선에 알맞다.

32. 상수시설인 배수시설중 배수지의 유효수심범위(표준)로 적절한 것은?

- ① 6 - 8m ㉒ 3 - 6m
- ③ 2 - 3m ㉔ 1 - 2m

33. 상수처리를 위한 중간염소처리시 염소제의 주입지점으로 가장 적절한 곳은?

- ① 도수관로와 착수정 사이 ㉒ 침전지와 여과지 사이
- ③ 착수정과 혼화지 사이 ㉔ 응집조와 침전지 사이

34. 막여과시설에서 막모듈의 '열화'에 대한 내용과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 미생물과 막 재질의 자화 또는 분비물의 작용에 의한 변화
- ㉒ 막의 다공질부의 흡착, 석출, 포착 등에 의한 폐색
- ③ 건조되거나 수축으로 인한 막 구조의 비가역적인 변화
- ㉔ 산화제에 의하여 막 재질의 특성변화나 분해

35. 상수의 급수관의 매설심도에 관한 설명으로 가장 알맞는 것은?

- ① 일반적으로 30cm 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- ② 일반적으로 40cm 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- ③ 일반적으로 50cm 이상으로 하는 것이 바람직하다.
- ㉔ 일반적으로 60cm 이상으로 하는 것이 바람직하다.

36. 하수도를 계획할 때 조사지역에서의 발생부하량에 대하여 조사할 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 상수급수량의 현황 및 계획 ② 관공오수에 관한 조사
- ㉓ 방류수역의 수질환경기준 ④ 지하수에 관한 조사

37. 일반적인 하수관거의 유속과 관거의 경사 결정에 관한 설명으로 알맞는 것은?

- ① 유속은 일반적으로 하류방향의 흐름에 따라 점차로 커지고, 관거의 경사는 점차 작아지도록 결정한다.
- ② 일반적으로 하류방향의 흐름에 따라 유속과 관거의 경사는 점차 작아지도록 결정한다.
- ③ 유속은 일반적으로 하류방향의 흐름에 따라 점차로 적어지고, 관거의 경사는 점차 커지도록 결정한다.
- ㉔ 일반적으로 하류방향의 흐름에 따라 유속과 관거의 경사는 점차 커지도록 결정한다.

38. 비교회전도(N_s)에 대한 설명중 틀린 것은?

- ① 펌프의 규정 회전수가 증가하면 비교회전도도 증가한다
- ② 펌프의 규정양정이 증가하면 비교회전도는 감소한다.
- ③ 일반적으로 비교회전도가 크면 유량이 많은 저양정의 펌프가 된다.
- ㉔ 비교회전도가 크게 될수록 흡입성능이 좋아지고 공동현상 발생이 줄어든다.

39. 상수처리를 위한 급속여과지의 여과층의 두께와 여과 모래에 관한 설명으로 알맞는 것은?

- ① 모래층의 두께는 여과모래의 유효경이 0.45 - 0.7mm의 범위인 경우에는 60 - 70 cm를 표준으로 한다.
- ② 모래층의 두께는 여과모래의 유효경이 0.25 - 0.5mm의 범위인 경우에는 60 - 70 cm를 표준으로 한다.
- ③ 모래층의 두께는 여과모래의 유효경이 0.45 - 0.7mm의 범위인 경우에는 70 - 80 cm를 표준으로 한다.
- ㉔ 모래층의 두께는 여과모래의 유효경이 0.25 - 0.5mm의 범위인 경우에는 70 - 80 cm를 표준으로 한다.

40. 원형 원심력 철근콘크리트관에 만수된 상태로 송수된다고 할 때 Manning 공식에 의한 유속은? (단, 조도계수:0.013, 동수경사:0.002, 관지름 d=250mm이다.)

- ① 0.24m/sec ㉒ 0.54m/sec
- ③ 0.72m/sec ㉔ 1.03m/sec

3과목 : 수질오염방지기술

41. 인구가 30,000명인 마을의 폐수를 활성슬러지법으로 처리하는 처리장에 저울 혐기성소화조를 설계하려고 한다. 생슬러지(건조고형물기준) 발생량은 0.11kg/인-일이며 휘발성고형물은 건조고형물의 70%이다. 가스생산량은 0.94m³/소화된고형물-kg이고 휘발성고형물의 65%가 소화된다면 일일 가스발생량은?

- ① 4521.3m³/day ② 3652.8m³/day
- ③ 2563.9m³/day ㉔ 1411.4m³/day

42. 도시하수중의 질소제거를 위한 방법과 그에 대한 설명으로 알맞지 않는 것은 ?

- ① 탈기법: 하수의 pH를 높여 하수중 질소(암모늄이온)를 암모니아로 전환시킨 후 대기로 탈기시킴
- ㉒ 파괴점 염소처리법: 충분한 염소를 투입하여 수중의 질소를 염소와 결합한 형태로 공침제거 시킴
- ③ 이온교환수지법: NH₄⁺이온에 대해 친화성 있는 이온교환수지를 사용하여 NH₄⁺를 제거시킴
- ④ 생물학적 처리법: 미생물의 산화 및 환원반응에 의하여 질소를 제거 시킴

43. 실개천의 유량을 결정하기 위하여 농도가 1,000mg/L인 보존성 추적 물질을 1L/min의 비율로 주입하였다. 실개천 하류에서 추적물질의 농도가 2mg/L로 측정되었다면 실개천의 유량(m³/sec)은?

- ① 2.6×10^{-3} ② 5.4×10^{-3}
- ㉓ 8.3×10^{-3} ④ 9.2×10^{-3}

44. 다음 중 정수장에서 사용하는 소독제의 특성과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 미잔류성
- ② 병원성 미생물에 대한 효과적 살균
- ③ 쉽고 신뢰할만한 수질분석
- ㉔ 저렴한 가격

45. 생물학적으로 질소와 인을 제거하기 위한 고도처리공법중 5단계 Bardenpho공정의 호기조 역할이 아닌 것은 ?

- ① 탈질 ② 질산화
- ③ BOD 제거 ④ 인 과잉 섭취

46. 염소(Cl₂)로서의 결합잔류량 1.0mg/L을 달성하기 위해 유량 22000m³/d인 물(염소농도, 암모니아농도 무시함)에 가해 주어야 할 염소(Cl₂)와 무수암모니아(NH₃) 양은? (단, 두 물질

에 대하여 어떠한 부반응도 없다고 가정함 염소원자량: 35.45)

- ① 22.0kg/d, 4.42kg/d ② 22.0kg/d, 5.28kg/d
③ 24.0kg/d, 6.68kg/d ④ 24.0kg/d, 7.21kg/d

47. 비중 1.7, 직경 0.05mm인 입자가 침전지에서 침강할 때 침강속도가 0.36m/hr이었다면 비중 2.7, 입경 0.03mm인 입자의 침강속도는? (단, 물의 온도, 점성도 등 조건은 같고, stokes법칙을 따르며, 물의 비중은 1.0 이다.)

- ① 약 0.48m/hr ② 약 0.42m/hr
③ 약 0.38m/hr ④ 약 0.32m/hr

48. 안정화지 시스템은 체류시간이 6일인 대형 안정화지 1개와 체류시간이 각각 3일인 2개의 안정화지로 구성되어 있다. 이 시스템을 적용했을 때 BOD5의 제거효율은 88%이다. 안정화지가 완전혼합이라고 가정한다면 BOD 제거효율에 대한 반응속도상수(day^{-1})는? (단, 안정화지별 완전혼합 모델은 $S_0/S_0 = [1/(1 + k \cdot \theta_d)]$ 적용하며, 지별 반응속도상수(k)는 같다.)

- ① 0.265 ② 0.365
③ 0.465 ④ 0.565

49. 암모니아성 질소의 농도가 300mg/L인 폐수의 완전 질산화에 필요한 이론적 산소요구량(mg/L)은?

- ① 약 1171 ② 약 1271
③ 약 1371 ④ 약 1471

50. 막분리공법중 역삼투의 특징과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 해수나 염수의 탈염에 가장 많이 이용되고 있다.
② 선택적인 투과막을 사이에 두고 용질의 농도차에 따른 추진력을 이용하여 용질을 분리한다.
③ 모든 오염물질에 대하여 단일 단위공정으로 높은 제거율을 얻을 수 있다.
④ 유기물찌꺼기에 의한 피막을 형성하므로 효소세정용액으로 정기적으로 세척하여야 한다.

51. 폐수량 2,400m³/일, BOD 300 mg/L인 폐수를 완전혼합 활성슬러지공법으로 처리하는데 수리학적 체류시간 6시간, F/M비 0.4로 유지하고자 한다. 반송슬러지량은 무시하는 경우 포기조 MLSS 농도(mg/L)는?

- ① 1,500 ② 2,000
③ 2,500 ④ 3,000

52. 도금폐수중 시안함유폐수의 처리에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① pH₃ 이하의 산성으로 하여 공기를 격렬하게 주입시켜 HCN가스를 대기 중에 발산시켜 제거한다.
② 시안착화합물로 변화시키는 방법은 크롬폐수와 혼합되어 있을 때의 처리에 적합하다.
③ 알칼리성으로 하여 염소화하는 방법이 가장 일반적이다.
④ 선택침전법은 여러가지 폐수가 혼재되어 있을 때 적용하며 슬러지 발생량이 적은 장점이 있다.

53. '펜톤처리공정'에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 펜톤시약의 반응시간은 철염과 과산화수소수의 주입 농도에 따라 변화를 보인다.
② 펜톤시약을 이용하여 난분해성 유기물을 처리하는 과정은 대체로 산화반응과 함께 pH조절, 중화 및 응집, 침전으로 크게 3단계로 나눌 수 있다.

③ 펜톤시약의 효과는 pH 3.5 부근에서 가장 강력한것으로 알려져 있다.

④ 펜톤시약은 폐수처리과정에서 최적 pH로 조절한 후 첨가, 처리하는 것이 효율적이다.

54. 연속회분식 활성슬러지 반응조(SBR)의 장점을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 최종침전지와 슬러지 반송펌프가 필요없다.
② 팽화방지를 위한 공정의 변경이 용이하다.
③ 설계자료가 다양하며 여분의 반응조가 필요없다.
④ 소규모 처리장에 적합하다.

55. 회전원판법(RBC)의 장점과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 미생물에 대한 산소 공급 소요전력이 적다.
② 고정메디아로 높은 미생물 농도 및 슬러지일령을 유지할 수 있다.
③ 기온에 따른 처리효율의 영향이 적다.
④ 재순환이 필요 없다.

56. 생물막 공정인 충전상 반응기법(PBR) 중 유동상 반응기법(FBR)에 대한 설명이다. 이중 틀린 것은?

- ① 미생물과립의 형성이 용이하고 유실의 염려가 없다.
② 반응조내에 담체를 유동시키고, 담체표면에 부착된 생물막과 상향류하는 폐수를 접촉시켜 기질을 제거하는 방법이다.
③ 공극이 막히는 문제가 없으며 부하율변동, 충격부하등에 강한 적응력이 있다.
④ 일반 활성슬러지 공정에 비하여 미생물 농도를 5~10배 까지 유지가 가능하다.

57. 응집보조제인 고분자 전해질의 특성을 설명한 것 중 잘못된 것은?

- ① 이온의 특성에 따라 음이온성, 양이온성 그리고 양성이온성이 있다.
② 고분자 전해질은 분말형태이기 때문에 사용하기위해서는 수용액을 만들어야 하는 절차가 필요하다.
③ 고분자 전해질 자체는 응집제로 사용될 수 없으며 다른 응집제의 보조적 역할로 사용된다.
④ 대부분 용수나 폐수처리에 사용되는 고분자 전해질은 유기합성화합물이다.

58. 다음에 설명한 분리방법으로 가장 적절한 것은?

- 막형태: 비대칭형 다공성막
- 구동력: 정수압차(0.5 - 1 Bar)
- 분리형태: 체 걸름
- 적용분야: 도로폐인트회수, 효소농축 등

- ① 정밀여과 ② 한외여과
③ 역삼투 ④ 투석

59. 유량이 1000m³/day, SS 농도가 220 mg/L인 하수가 체류시간이 2시간인 최초침전지에서 60%의 제거효율을 보였다. 이 때 발생하는 슬러지 양은? (단, 슬러지의 비중은 1.03, 함수율은 94%이다)

- ① 약 0.5m³/day ② 약 2.1m³/day
③ 약 3.2m³/day ④ 약 4.3m³/day

60. 바닥 면적이 1km²인 호수의 물 깊이는 5m로 측정되었다. 한 달사이 호수물 인의 농도가 100µg/L에서 20µg/L로 감소 하고 감소한 인은 모두 침강된 것으로 추정될 때 인의 침전을 (mg/m²·day)은?

- ① 40.0 ② 24.8
③ 18.0 ④ 13.3

4과목 : 수질오염공정시험기준

61. 공정시험방법상 실험일반총칙에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은 ?

- ① 공정시험방법에 수재되어 있지 아니한 방법이라도 측정 결과가 같거나 그 이상의 정확도가 있다고 판단될 경우로서 국내외의 공인기관에서 인정하고 있는 방법은 그 방법을 사용할 수 있다.
② 유효측정농도는 지정된 시험방법에 따라 시험하였을 경우 그 시험방법에 대한 최대정량한계를 의미한다.
③ 정량범위는 본 시험방법에 따라 시험할 경우 표준 편차를 10% 이하에서 측정할 수 있는 정량하한과 정량상한의 범위를 말한다.
④ 표준편차는 표준편차를 평균치로 나눈값의 백분율로서 반복조작시의 편차를 상대적으로 표시한 것이다

62. 유기물 함량이 비교적 높지 않고 금속의수산화물, 산화물, 인산염 및 황화물을 함유하는 시료에 적용되는 전처리 방법은 ?

- ① 질산 - 염산에 의한 분해
② 질산 - 황산에 의한 분해
③ 질산 - 과염소산에 의한 분해
④ 질산 - 인산에 의한 분해

63. 원자흡광광도법으로 아연을 정량하려 한다. 다음 내용 중 알맞지 않은 것은 ?

- ① 정량범위는 213.9nm에서 0.05-2mg/L 이며, 표준편차는 10 - 2% 이다.
② 유효측정농도는 0.002mg/L 이상으로 한다.
③ 아연표준액은(0.001mgZn/mL) 1-20mL를 단계적으로 취하여 흡광도와 아연농도 관계선을 작성한다.
④ 가연성가스는 아세틸렌, 조연성가스는 공기를 사용한다.

64. 시료의 채취방법에 관한 설명으로 알맞는 것은? (단, 자동시료채취기로 복수시료를 채취하는 경우)

- ① 6시간 이내에 30분이상 간격으로 2회이상 채취하여 일정량의 단일시료로 한다.
② 6시간 이내에 1시간이상 간격으로 2회이상 채취하여 일정량의 단일시료로 한다.
③ 8시간 이내에 30분이상 간격으로 2회이상 채취하여 일정량의 단일시료로 한다.
④ 8시간 이내에 1시간이상 간격으로 2회이상 채취하여 일정량의 단일시료로 한다.

65. 원자흡광광도법에 의한 카드뮴 정량법의 설명 중 잘못된 것은?

- ① 카드뮴 증공 음극램프를 이용한다.
② 가연성가스는 아세틸렌을, 조연성가스는 공기를 사용 한다.
③ 측정조건에 따라 다르지만 정량범위는 520nm에서 0.001 - 0.03mg/L이다.

④ 시료중에 알칼리금속, 알칼리토금속의 할로겐화합물이 다량 함유되어 있는 경우에는 분자흡수나 광산란에 의하여 오차가 발생하므로 추출법으로 카드뮴을 분리실험한다.

66. 시안화합물의 검정에 사용하지 않는 시약은? (단, 흡광광도법 기준)

- ① 클로라민 T ② 피리딘피라졸론 혼액
③ 에틸알코올 ④ 페리시안칼륨

67. 가스크로마토 그래프를 사용하여 정성분석을 할 때 적용되는 머무름값에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 머무름시간은 3회 측정하여 평균값을 구한다.
② 머무름시간은 일반적으로 1 - 2분정도 측정한다.
③ 피이크의 머무름시간은 반복시험할 때 ±3% 오차 범위 이내이어야 한다.
④ 머무름값의 표시는 무효부피의 보정유무를 기록하여야 한다.

68. 공장폐수 300mL를 취한 후 텡글러아지드변법에 의하여 DO를 고정하고 그중 200mL를 분취, 0.025N-Na₂S₂O₃ 로 적정하니 5mL가 소모되었다. 이 폐수의 DO는 몇 mg/L 인가? (단, 0.025N-Na₂S₂O₃ 역가는 1.04, 전체시료량에 넣은 시약은 4mL 이다.)

- ① 5.27 ② 6.30
③ 7.36 ④ 8.21

69. 예상 BOD치에 대한 사전경험이 없을 때 오염된 하천수의 검액제조방법으로 알맞는 것은 ?

- ① 25 - 100%의 시료가 함유되도록 희석제조한다.
② 15 - 25%의 시료가 함유되도록 희석제조한다.
③ 5 - 15%의 시료가 함유되도록 희석제조한다.
④ 1 - 5%의 시료가 함유되도록 희석제조한다.

70. 다음은 기기분석법에 관한 설명이다. 알맞지 않은 것은?

- ① ICP는 시료도입부, 고주파전원부, 광원부, 분광부, 연산처리부 및 기록부로 구성되어 있다.
② 원자흡광광도법은 시료중의 유해중금속 및 기타 원소의 분석에 적용한다.
③ 흡광광도법은 파장 200-900nm에서의 액체의 흡광도를 측정한다.
④ 가스크로마토그래피법의 검출기중 열전도도검출기는인 또는 유황화합물의 선택적 검출에 주로 사용된다.

71. 다음 중 시료 최대보존기간이 가장 긴 항목은? (단, 적절한 보존방법을 적용한 경우임)

- ① 부유물질 ② 용존총질소
③ 질산성 질소 ④ 시안

72. 노말핵산 추출물질 시험법에서 노말핵산 추출을 위한 시료의 pH 기준은?

- ① pH 2 이하 ② pH 4 이하
③ pH 8 이상 ④ pH 10 이상

73. 일반적으로 공정시험방법상 직각 3각 위어법으로 유량을 측정하는 계산식으로 알맞는 것은? (단, Q:유량(m³/min), K:유량계수, B:수로의 폭(m), h:위어의 수두(m))

- ① $Q = KBh^{5/2}$ ② $Q = KBh^{3/2}$

③ $Q = Kh^{5/2}$

④ $Q = Kh^{3/2}$

74. 가스크로마토그래피 분석법 중 ECD(전자포획형 검출기)로 선택적으로 검출할 수 있는 화합물과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 유기할로겐화합물 ② 니트로화합물
③ 유기염소화합물 ④ 유기금속화합물

75. 공정시험방법상 총질소 측정법이 아닌 것은?

- ① 가스크로마토그래피법 ② 카드뮴환원법
③ 환원증류-킬달법 ④ 흡광광도법

76. 현행 부유물질 시험법중에서 부유물질의 정량범위기준으로 알맞는 것은?

- ① 5mg 이상 ② 5mg 이하
③ 10mg 이상 ④ 10mg 이하

77. 불소를 란탄 - 알리자린 콤플렉스법으로 측정할 경우 다음 금속중 방해가 크지만 증류하면 영향이 없는 것은?

- ① 알루미늄, 철 ② 니켈, 망간
③ 납, 카드뮴 ④ 망간, 칼륨

78. 흡광광도법으로 시안분석시, 측정파장과 검액의 색을 알맞게 짝지은 것은?

- ① 620nm - 청색 ② 570nm - 황색
③ 510nm - 녹황색 ④ 470nm - 적색

79. 흡광광도법용 흡수셀에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유리제는 가시부 파장범위에 사용된다.
② 유리제는 근적외부 파장범위에 사용된다.
③ 플라스틱제는 근자외부 파장범위에 사용된다.
④ 석영제는 자외부 파장범위에 사용된다.

80. 다음 중 투명도 측정 방법에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 지름 30cm의 투명도판(백색원판)을 사용한다.
② 호소나 하천에 0.1m단위로 투명도판을 천천히 넣으면서 보이지 않는 깊이까지 읽는다.
③ 투명도판의 무게는 약 3kg이며 원판에 지름 5cm의 구멍 8개가 뚫린 것이어야 한다.
④ 투명도판의 색조차는 투명도에 미치는 영향이 적다.

5과목 : 수질환경관계법규

81. 폐수종말처리시설의 방류수 수질기준(mg/L)으로 알맞은 것은? (단, 적용기간: 2007.12.31까지)

- ① BOD: 20 이하, COD: 30 이하, SS: 20 이하
② BOD: 30 이하, COD: 40 이하, SS: 30 이하
③ BOD: 40 이하, COD: 50 이하, SS: 40 이하
④ BOD: 50 이하, COD: 60 이하, SS: 50 이하

82. 환경기술인등이 관련분야에 따라 이수하여야 하는 교육과정의 교육기간은?

- ① 14일 이내 ② 7일 이내
③ 5일 이내 ④ 3일 이내

83. 다음 용어정의에 대한 내용으로 알맞지 않은 것은?

- ① '폐수'란 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 혼입되어 그대로 사용할 수 없는 물을 말한다.
② '수질오염물질'이란 수질오염의 요인이 되는 물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
③ '특정수질오염물질'이란 사람의 건강, 재산이나 동·식물의 생육에 직·간접으로 위해를 줄 우려가 있는 수질오염물질로서 대통령령으로 정하는 물질을 말한다.
④ '수질오염방지시설'이란 폐수배출시설로부터 배출되는 수질오염물질을 제거하거나 감소시키는 시설로서 환경부령으로 정하는 시설을 말한다.

84. 2년 6월간 방류수수질기준을 초과하지 아니한 사업자에게 기본배출부과금 100만원이 부과된 경우 감경받는 금액은?

- ① 30만원 ② 40만원
③ 50만원 ④ 70만원

85. 환경기준으로 하천수질 항목별 기준으로 틀린 것은? (단, 구분은 생활환경이며 이용목적별 적용대상은 생활환경보전인 경우)

- ① pH: 6.5 - 8.5
② DO: 2mg/L 이상
③ SS: 쓰레기등이 떠있지 아니할 것
④ BOD: 10 mg/L 이하

86. 낙시제한구역에서의 위반사항이라 볼 수 없는 내용은?

- ① 1인이 6대의 낙시대를 사용하는 행위
② 고기를 잡기 위해 어망을 이용하는 행위
③ 낙시어선업을 영위하는 행위
④ 1개의 낙시대에 4개의 낙시바늘을 떡밥과 뭉쳐서 미끼로 던지는 행위

87. 오염물질의 희석처리가 가능한 경우와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 폐수의 염분이 높아 원래상태로 생물화학적 처리가 어려운 경우에 희석처리 가능
② 폐수의 유기물농도가 높아 원래 상태로 생물화학적 처리가 어려운 경우에 희석처리 가능
③ 폐수의 독성이 강해 원래상태로 생물화학적 처리가 어려운 경우에 희석처리 가능
④ 폐수가 폭발위험등이 있어 원래상태로 화학적 처리가 어려운 경우에 희석처리 가능

88. 1일 폐수배출량이 5500m³인 사업장의 종별규모는?

- ① 1종 사업장 ② 2종 사업장
③ 3종 사업장 ④ 4종 사업장

89. 수질환경보전법상 호소 및 해당 지역에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 제방(사방사업법의 사방시설 포함)을 쌓아 하천에 흐르는 물을 가두어 놓은 곳
② 하천에 흐르는 물이 자연적으로 가두어진 곳
③ 화산활동으로 함몰된 지역에 물이 가두어진 곳
④ 해당 지역으로서 만수위(댐의 경우에는 계획홍수위)구역안의 물과 토지를 말함

90. 호소수질의 환경기준중 기준항목에 해당되지 않는 것은?

- ① DO ② COD

③ T-N

① BOD

91. 특정수질유해물질에 해당되지 않는 것은?

- ① 트리클로로메탄 ② 1,1-디클로로에틸렌
 ③ 디클로로메탄 ④ 트리클로로에틸렌

92. 다음중 수질환경보전법에서 정하는 공공수역중 환경부령이 정하는 수로에 해당하지 않는 것은 ?

- ① 운하 ② 지하수로
 ③ 상수관로 ④ 농업용수로

93. 위임업무 보고사항중 업무내용과 보고기일이 잘못 짝지어진 것은?

- ① 폐수처리업에 대한 등록, 지도단속실적 및 처리실적현황 - 매반기 종료후 15일 이내
 ② 폐수위탁, 자가처리현황 및 처리실적 - 다음해 1월 15일 까지
 ③ 배출업소등에 의한 수질오염사고 발생 및 조치사항- 사고 발생시
 ④ 과징금 부과실적 - 매반기 종료후 15일 이내

94. 환경기술인을 두어야 하는 사업장의 범위 및 환경기술인의 자격기준·임명기간을 정하는령은?

- ① 대통령령 ② 국무총리령
 ③ 환경부장관령 ④ 시·도지사령

95. 환경부장관은 총량규제를 하고자 할 때 고시하여야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 규제구역
 ② 규제오염물질
 ③ 오염물질의 저감계획
 ④ 규제오염물질의 배출허용기준

96. 폐수종말처리시설의 관리, 운영자의 방류수 수질검사실시 기준에 관한 설명으로 알맞는 것은? (단, 시설규모는 1000m³/day이며, 수질은 현저히 악화되지 않았음)

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

97. 기본부과금의 지역별 부과계수중 '청정지역'의 부과계수는?

- ① 1 ② 1.5
 ③ 2 ④ 2.5

98. 배출시설 또는 방지시설의 적정운영에 필요한 시운전기간으로 알맞은 것은? (단, 생물화학적 폐수처리방법인 경우이며, 가동개시일은 10월 10일이다.)

- ① 가동개시일로부터 120일
 ② 가동개시일로부터 70일
 ③ 가동개시일로부터 50일
 ④ 가동개시일로부터 30일

99. 관계공무원의 출입·검사를 거부·방해 또는 기피한 자에 대한 벌칙기준으로 적절한 것은? (단, 폐수무방류배출시설을 설치·운영하는 사업자 제외)

- ① 200만원이하의 벌금 ② 100만원이하의 벌금

③ 100만원이하의 과태료

④ 50만원이하의 벌금

100. 초과부과금의 산정기준에서 오염물질 1킬로그램당 부과액이 가장 적은 오염물질은?

- ① 유기인화합물 ② 크롬 및 그 화합물
 ③ 시안화합물 ④ 페놀류

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