

1과목 : 수질오염개론

1. 자당(sucrose, $C_{12}H_{22}O_{11}$)이 완전히 산화될 때 이론적인 ThOD/TOC 비는?

- ① 2.67 ② 3.83
③ 4.43 ④ 5.68

2. 하천의 수질관리를 위하여 1920년대 초에 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

3. 해양오염에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 육지와 인접해 있는 대륙붕은 오염되기 쉽다.
②유류오염은 산소의 전달을 억제한다.
③원유가 바다에 유입되면 해면에 얇은 막을 형성하며 분산된다.
④해수 중에서 오염물질의 확산은 일반적으로 수직방향보다 수평방향보다 더 빠르게 진행된다.

4. 유기화합물이 무기화합물과 다른 점을 올바르게 설명한 것은?

- ①유기화합물들은 대체로 이온반응보다는 분자반응을 하므로 반응속도가 느리다.
②유기화합물들은 대체로 분자반응보다는 이온반응을 하므로 반응속도가 느리다.
③유기화합물들은 대체로 이온반응보다는 분자반응을 하므로 반응속도가 빠르다.
④유기화합물들은 대체로 분자반응보다는 이온반응을 하므로 반응속도가 빠르다.

5. 약산인 0.01N- CH_3COOH 가 18%해리될 때 수용액의 pH는?

- ① 약 2.15 ② 약 2.25
③ 약 2.45 ④ 약 2.75

6. 식물과 조류세포의 엽록체에서 광합성의 명반응과 암반응을 담당하는 곳은?

- ①틸라코이드와 스트로마 ②스트로마와 그라나
③그라나와 내막 ④내막과 외막

7. 호소의 영양상태를 평가하기 위한 Carlson 지수를 산정하기 위해 요구되는 인자가 아닌 것은?

- ①Chlorophyll-a ②SS
③투명도 ④T-P

8. 25℃, 2기압의 메탄가스 40kg을 저장하는데 필요한 탱크의 부피(m^3)는? (단, 이상기체의 법칙, $R=0.082L \cdot atm/mol \cdot K$)

- ① 20.6 ② 25.3
③ 30.5 ④ 35.3

9. 광합성의 영향인자와 가장 거리가 먼 것은?

- ①빛의 강도 ②빛의 파장
③온도 ④ O_2 농도

10. 황조류로 엽록소 a, c와 크산토폴의 색소를 가지고 있고 세

포벽이 형태상 독특한 단세포 조류이며, 찬물 속에서도 잘 자라 북극지방에서나 겨울철에 번성하는 것은?

- ①녹조류 ②갈조류
③규조류 ④쌍편모조류

11. 물의 특성에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ①수소와 산소의 공유결합 및 수소결합으로 되어 있다.
②수온이 감소하면 물의 점성도가 감소한다.
③물의 점성도는 표준상태에서 대기의 대략 100배 정도이다.
④물분자 사이의 수소결합으로 큰 표면장력을 갖는다.

12. 자연계 내에서 질소를 고정할 수 있는 생물과 가장 거리가 먼 것은?

- ①Blue green algae ②Rhizobium
③Azotobacter ④Flagellates

13. 시료의 대장균수가 5000개/mL라면 대장균수가 20개/mL될 때까지의 소요시간(hr)은? (단, 일차반응기준, 대장균 수의 반감기=2시간)

- ①약 16 ②약 18
③약 20 ④약 22

14. 보통 농업용수의 수질평가 시 SAR로 정의하는데 이에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ①SAR값이 20정도이면 Na^+ 가 토양에 미치는 영향이 적다.
②SAR의 값은 Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} 농도와 관계가 있다.
③경수가 연수보다 토양에 더 좋은 영향을 미친다고 볼 수 있다.
④SAR의 계산식에 사용되는 이온의 농도는 meq/L를 사용한다.

15. 분뇨에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ①분뇨는 다량의 유기물과 대장균을 포함하고 있다.
②도시하수에 비하여 고형물 함유도와 점도가 높다.
③분과 뇨의 혼합비는 1:10이다.
④분과 뇨의 고형물비는 약 1:1이다.

16. 호소의 조류생산 잠재력조사(AGP 시험)를 적용한 대표적 응용사례와 가장 거리가 먼 것은?

- ①제한 영양염의 추정
②조류 증식에 대한 저해물질의 유무추정
③1차 생산량 측정
④방류수역의 부영양화에 미치는 배수의 영향평가

17. 3mol의 글리신(glycine, $CH_2(NH_2)COOH$)이 분해되는데 필요한 이론적 산소요구량(gO_2)은?

1단계: 유기탄소는 미산화탄소(CO_2), 유기질소는 암모니아(NH_3)로 전환된다.
2,3단계: 암모니아는 산화과정을 통하여 마질산, 최종적으로 질산염까지 전환된다.

- ① 317 ② 336
③ 362 ④ 392

18. 1차 반응식이 적용될 때 완전혼합반응기(CFSTR) 체류시간

은 암출형반응기(PFR)체류시간의 몇 배가 되는가? (단, 1차 반응에 의해 초기농도의 70%가 감소되었고, 자연대수로 계산하며 속도상수는 같다고 가정함)

- ① 1.34 ② 1.51
③ 1.72 ④ 1.94

19. 해수에 관한 다음의 설명 중 옳은 것은?

- ① 해수의 중요한 화학적 성분 7가지는 Cl^- , Na^+ , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , HCO_3^- , K^+ , Ca^{2+} 이다.
② 염분은 적도해역에서 낮고 남북 양극해역에서 높다.
③ 해수의 Mg/Ca비는 담수보다 작다.
④ 해수의 밀도는 수심이 깊을수록 염농도가 감소함에 따라 작아진다.

20. 아세트산(CH_3COOH) 120mg/L 용액의 pH는? (단, 아세트산 $K_a=1.8 \times 10^{-5}$)

- ① 4.65 ② 4.21
③ 3.72 ④ 3.52

2과목 : 상하수도계획

21. 상수시설 중 도수거에서의 최소유속(m/sec)은?

- ① 0.1 ② 0.3
③ 0.5 ④ 1.0

22. 슬러지탈수 방법 중 가압식 벨트프레스 탈수기에 관한 내용으로 옳지 않은 것은? (단, d원심탈수기와 비교)

- ① 소음이 적다. ② 동력이 적다.
③ 부대장치가 적다. ④ 소모품이 적다.

23. 응집지(정수시설)내 급속혼화시설의 급속혼화방식과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 공기식 ② 수류식
③ 기계식 ④ 펌프 확산에 의한 방법

24. 하수 고도처리를 위한 급속여과법에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 여층의 운동방식에 의해 고정상형 및 이동상형으로 나눌 수 있다.
② 여층의 구성은 유입수와 여과수의 수질, 역세척 주기 및 여과면적을 고려하여 정한다.
③ 여과속도는 유입수와 여과수의 수질, SS의 포획능력 및 여과지속시간을 고려하여 정한다.
④ 여재는 종류, 공극률, 비표면적, 균등계수 등을 고려하여 정한다.

25. 상수의 취수시설에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 취수탑은 탑의 설치 위치에서 갈수 수심이 최소 2m이상 이어야 한다.
② 취수보의 취수구의 유입 유속은 1m/sec이상이 표준이다.
③ 취수탑의 취수구 단면형상은 장방형 또는 원형으로 한다.
④ 취수문을 통한 유입속도가 0.8m/sec 이하가 되도록 취수문의 크기를 정한다.

26. 상수처리시설인 침사지의 구조 기준으로 틀린 것은?

- ① 표면부하율은 200~500mm/min을 표준으로 한다.
② 지내 평균유속은 30cm/sec를 표준으로 한다.
③ 지의 상단높이는 고수위보다 0.6~1m의 여유고를 둔다.
④ 지의 유효수심은 3~4m를 표준으로 한다.

27. 복류수나 자유수면을 갖는 지하수를 취수하는 시설인 집수매거에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 집수매거의 길이는 시험우물 등에 의한 양수시험 결과에 따라 정한다.
② 집수매거의 매설깊이는 1.0m 이하로 한다.
③ 집수매거는 수평 또는 흐름방향으로 향하여 완경사로 하고 집수매거의 유효단에서 매거내의 평균유속은 1.0m/sec 이하로 한다.
④ 세굴의 우려가 있는 제외지에 설치할 경우에는 철근콘크리트 등을 방호한다.

28. 계획오수량에 대한 설명 중 옳바르지 않은 것은?

- ① 합류식에서 우천 시 계획오수량은 원칙적으로 계획시간 최대오수량의 3배이상으로 한다.
② 계획1일최대오수량은 1인1일평균오수량에 계획인구를 곱한 후, 여기에 공장폐수량, 지하수량 및 기타 배수량을 더한 것으로 한다.
③ 계획1일평균오수량은 계획1일최대오수량의 70~80%를 표준으로 한다.
④ 계획시간최대오수량은 계획1일 최대오수량의 1시간당 수량의 1.3~1.8배를 표준으로 한다.

29. 도시의 장래하수량 추정을 위해 인구증가 현황을 조사한 결과 매년 증가율이 5%로 나타났다. 이 도시의 20년 후의 추정 인구(명)는? (단, 현재의 인구는 73,000명이다.)

- ① 약 132,000 ② 약 162,000
③ 약 183,000 ④ 약 194,000

30. 해수담수화를 위해 해수를 취수할 때 취수위치에 따른 장·단점으로 틀린 것은?

- ① 해중취수(10m 이상): 기상변화, 해조류의 영향이 적다.
② 해안취수(10m 이내): 계절별 수질, 수온 변화가 심하다.
③ 염지하수 취수: 추가적 전처리 비용이 발생한다.
④ 해안치수(10m 이내): 양적으로 가장 경제적이다.

31. 펌프의 캐비테이션이 발생하는 것을 방지하기 위한 대책으로 볼 수 없는 것은?

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

32. 정수장에서 송수를 받아 해당 배수구역으로 배수하기 위한 배수지에 대한 설명(기준)으로 틀린 것은?

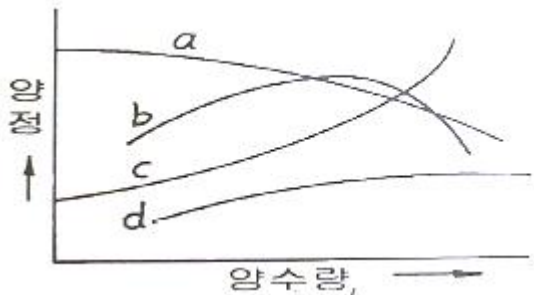
- ① 유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합한다.
② 유효용량은 급수구역의 계획1일최대 급수량의 6시간분 이상을 표준으로 한다.
③ 배수지의 유효수심은 3~6m 정도를 표준으로 한다.
④ 고수위로부터 정수지 상부 슬래브까지는 30cm 이상의

여유고를 둔다.

33. 오수관거를 계획할 때 고려할 사항으로 맞지 않는 것은?

- ① 분류식과 합류식이 공존하는 경우에는 원칙적으로 양 지역의 관거는 분리하여 계획한다.
- ② 관거는 원칙적으로 암거로 하며, 수밀한 구조로 하여야 한다.
- ③ 관거단면, 형상 및 경사는 관거 내에 침전물이 퇴적하지 않도록 적당한 유속을 확보한다.
- ④ 관거의 역사이편이 발생하도록 계획한다.

34. 펌프의 특성곡선에서 펌프의 양수량과 양정간의 관계를 가장 잘 나타낸 곡선은?



- ① a 곡선 ② b 곡선
- ③ c 곡선 ④ d 곡선

35. 강우강도 $I = \frac{3970}{t+31} \text{ mm/hr}$, 유역면적 3.0 km^2 , 유입시간 180 sec , 관거길이 1 km , 유출계수 1.1 , 하수관의 유속 33 m/min 일 경우 우수유출량(m^3/sec)은? (단, 합리식 적용)

- ① 약 29 ② 약 33
- ③ 약 48 ④ 약 57

36. 하수도계획 수립 시 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 침수방지계획 ② 슬러지 처리 및 자원화 계획
- ③ 물관리 및 재이용계획 ④ 하수도 구축지역 계획

37. 정수시설인 완속여과지에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 주위벽 상단은 지반보다 60 cm 이상 높여 여과지 내로 오염수나 토사 등의 유입을 방지한다.
- ② 여과속도는 $4 \sim 5 \text{ m/day}$ 를 표준으로 한다.
- ③ 모래층의 두께는 $70 \sim 90 \text{ cm}$ 를 표준으로 한다.
- ④ 여과면적은 계획정수량을 여과속도로 나누어 구한다.

38. 유출계수가 0.65 인 1 km^2 의 분수계에서 흘러내리는 우수의 양(m^3/sec)은? (단, 강우강도= 3 mm/min , 합리식 적용)

- ① 1.3 ② 6.5
- ③ 21.7 ④ 32.5

39. 하수시설인 중력식침사지에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 체류시간은 $3 \sim 6$ 분을 표준으로 한다.
- ② 수심은 유효수심에 모래퇴적부의 깊이를 더한 것으로 한다.
- ③ 오수침사지의 표면부하율은 $3600 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-day}$ 정도로 한다.

④ 우수침사지의 표면부하율은 $1800 \text{ m}^3/\text{m}^2\text{-day}$ 정도로 한다.

40. 펌프를 선정할 때 고려 사항으로 적당하지 않은 것은?

- ① 펌프를 최대효율점 부근에서 운전하도록 용량 및 대수를 결정한다.
- ② 펌프의 설치대수는 유지관리상 가능한 적게하고 동일용량의 것으로 한다.
- ③ 펌프는 저용량일수록 효율이 높으므로 가능한 저용량으로 한다.
- ④ 내부에서 막힘이 없고, 부식 및 마모가 적어야 한다.

3과목 : 수질오염방지기술

41. 포기조에 공기를 $0.6 \text{ m}^3/\text{m}^3(\text{물})$ 으로 공급할 때, 물 단위 부피당의 기포 표면적(m^2/m^3)은? (단, 기포의 평균 지름= 0.25 cm , 상승속도= 18 cm/sec 로 균일, 물의 유량= $30000 \text{ m}^3/\text{day}$, 포기조 안의 체류시간= 15 min , 포기조의 수심= 2.8 m)

- ① 24.9 ② 35.2
- ③ 43.6 ④ 49.3

42. 하수처리장에서 발생하는 슬러지를 혐기성 소화조에서 처리하는 도중 소화가스가 급격하게 감소하였다. 소화가스의 발생량이 감소하는 원인에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 유기산이 과도하게 축적되는 경우
- ② 적정온도범위가 유지되지 않거나 독성물질이 유입된 경우
- ③ 알칼리도가 크게 낮아진 경우
- ④ pH가 증가된 경우

43. 다음 조건과 같이 혐기성 반응을 시킬 때 세포생산량(kg 세포/ day)은?

세포생산계수(Y)= 0.04 g 세포/ g BOD_L
 폐수유량(Q)= $1000 \text{ m}^3/\text{day}$
 BOD 제거효율(E)= 0.7
 세포내호흡계수(K_d)= $0.015/\text{day}$
 세포 체류시간(θ_c)= 20 일
 폐수유기물질농도(S_0)= $10 \text{ g BOD}_L/\text{L}$

- ① 84 ② 182
- ③ 215 ④ 334

44. 응집과정 중 교반의 영향에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 교반에 따른 응집효과는 입자의 농도가 높을수록 좋다.
- ② 교반에 따른 응집효과는 입자의 지름이 불균일할수록 좋다.
- ③ 교반을 위한 동력은 응결지 부피와 비례한다.
- ④ 교반을 위한 동력은 속도경사와 반비례한다.

45. 활성슬러지 포기조의 유효용적 1000 m^3 , MLSS 농도 3000 mg/L , MLVSS는 MLSS농도의 75% , 유입 하수 유량 $4000 \text{ m}^3/\text{day}$, 합성계수(Y) $0.63 \text{ mg MLVSS/mg BOD}_{\text{removed}}$, 내생분해계수(k) 0.05 day^{-1} , 1차 침전조 유출수의 BOD 200 mg/L , 포기조 유출수의 BOD 20 mg/L 일 때, 슬러지 생성량(kg/day)은?

- ① 301 ② 321
 ③ 341 ④ 361
46. 평균입도 3.2mm인 균일한 총 30cm에서의 Reynolds 수는?
 (단, 여과속도=160L/m²·min, 동점성계수=1.003×10⁻⁶m²/sec)
 ① 8.5 ② 11.6
 ③ 15.9 ④ 18.3
47. 농축조에 함수율 99%인 일차슬러지를 투입하여 함수율 96%의 농축슬러지를 얻었다. 농축 후의 슬러지량은 초기 일차 슬러지량의 몇 %로 감소하였는가? (단, 비중은 1.0 기준)
 ① 50 ② 33
 ③ 25 ④ 20
48. 하수처리에 관련된 침전현상(독립, 응집, 간섭, 압밀)의 종류 중 '간섭침전'에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 생물학적 처리시설과 함께 사용되는 2차 침전시설내에서 발생한다.
 ② 입자 간의 작용하는 힘에 의해 주변 입자들의 침전을 방해하는 중간 정도 농도의 부유액에서의 침전을 말한다.
 ③ 입자 등은 서로 간의 간섭으로 상대적 위치를 변경시켜 전체 입자들이 한 개의 단위로 침전한다.
 ④ 함께 침전하는 입자들의 상부에 고체와 액체의 경계면이 형성된다.
49. 농약을 제조하는 공장의 폐수 중에는 유기인이 함유되고 있는 경우가 많다. 이들은 처리하는데 가장 적당한 처리방법은?
 ① 활성탄 흡착 ② 이온교환수지법
 ③ 황산 알미늄으로 응집 ④ 염화철로 응집
50. 침전지내에서 기타의 모든 조건이 같다면 비중이 0.3인 입자에 비하여 0.8인 입자의 부상속도는 얼마나 되는가?
 ① 7/2배 늘어난다. ② 8/3배 늘어난다.
 ③ 2/7로 줄어든다. ④ 3/8로 줄어든다.
51. 생물학적 폐수처리공정에서 생물 반응조에 슬러지를 반송시키는 주된 이유는?
 ① 폐수처리에 필요한 미생물을 공급하기 위하여
 ② 폐수에 들어있는 독성물질을 중화시키기 위하여
 ③ 활성슬러지가 자라는데 필요한 영양소를 공급하기 위하여
 ④ 슬러지처리공정으로 들어가는 잉여슬러지의 양을 증가시키기 위하여
52. 연속회분식(SBR)의 운전단계에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 주입: 주입단계 운전의 목적은 기질(원폐수 또는 1차 유출수)을 반응조에 주입하는 것이다.
 ② 주입: 주입단계는 총 cycle 시간의 약 25% 정도이다.
 ③ 반응: 반응단계는 총 cycle 시간의 약 65% 정도이다.
 ④ 침전: 연속흐름식 공정에 비하여 일반적으로 더 효율적이다.
53. 혐기성 소화조내의 pH가 낮아지는 원인이 아닌 것은?
 ① 유기물 과부하 ② 과도한 교반
 ③ 중금속 등 유해물질 유입 ④ 온도 저하

54. 일반적으로 염소계 산화제를 사용하여 무해한 물질로 산화 분해시키는 처리방법을 사용하는 폐수의 종류는?
 ① 납을 함유한 폐수 ② 시안을 함유한 폐수
 ③ 유기인을 함유한 폐수 ④ 수은을 함유한 폐수
55. 처리유량이 200m³/hr이고 염소요구량이 9.5mg/L, 잔류염소 농도가 0.5mg/L일 때 하루에 주입되는 염소의 양(kg/day)은?
 ① 2 ② 12
 ③ 22 ④ 48
56. 상향류 혐기성 슬러지상(UASB)에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 미생물 부착을 위한 여재를 이용하여 혐기성 미생물을 슬러지층으로 축적시켜 폐수를 처리하는 방식이다.
 ② 수리학적 체류시간을 작게 할 수 있어 반응조 용량이 축소된다.
 ③ 폐수의 성상에 의하여 슬러지의 입상화가 크게 영향을 받는다.
 ④ 고형물의 농도가 높을 경우 고형물 및 미생물이 유실될 우려가 있다.
57. 회전원판법(RBC)에서 근접 배치한 얇은 원형판들을 폐수가 흐르는 통에 몇 %정도가 잠기는 것(침적율)이 가장 적합한가?
 ① 20% ② 30%
 ③ 40% ④ 50%
58. 활성슬러지 포기조 용액을 사용한 실험값으로부터 얻은 결과에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- MLSS 농도가 1600mg/L인 용액 1리터를 30분 간 침강시킨 후 슬러지의 부피가 400mL이었다.
- ① 최종침전지에서 슬러지의 침강성이 양호하다.
 ② 슬러지 밀도지수(SDI)는 0.5이하이다.
 ③ 슬러지 용량지수(SVI)는 200 이상이다.
 ④ 실모양의 미생물이 많이 관찰된다.
59. 1000m³의 하수로부터 최초침전지에서 생성되는 슬러지 양(m³)은? (단, 최초침전지 체류시간=2시간, 부유물질 제거효율=60%, 부유물질농도=220mg/L, 부유물질 분해 없음, 슬러지 비중=1.0, 슬러지 함수율=97%)
 ① 2.4 ② 3.2
 ③ 4.4 ④ 5.2
60. 급속교반 탱크에 유입되는 폐수를 6평날 터빈임펠러로 완전 혼합하고자 한다. 임펠러의 직경은 2.0m, 깊이 6.0m인 탱크의 바닥으로부터 1.2m 높이에서 설치되었다. 수온 30℃에서 임펠러의 회전속도가 30rpm일 때 동력소비량(kW)은? (단, p=kpn³D⁵, 30℃ 액체의 밀도 995.7kg/m³, k=6.3)
 ① 약 115 ② 약 86
 ③ 약 54 ④ 약 25

4과목 : 수질오염공정시험기준

61. 개수로 유량측정에 관한 설명으로 틀린 것은? (단, 수로의 구성, 재질, 단면의 형상, 기울기 등이 일정하지 않은 개수

로의 경우)

- ① 수로는 될수록 직선적이며, 수면이 물결치지 않는 곳을 고른다.
- ② 10m를 측정구간으로 하여 2m마다 유수의 횡단면적을 측정하고, 산출평균 값을 구하여 유수의 평균 단면적으로 한다.
- ③ 유속의 측정은 부표를 사용하여 100m 구간을 흐르는 데 걸리는 시간을 스톱워치로 재며 이때 실측 유속을 표면 최대유속으로 한다.
- ④ 총 평균 유속(m/s)은 $[0.75 \times \text{표면 최대유속(m/s)}]$ 으로 계산된다.
62. “정확히 취하여”라고 하는 것은 규정한 양의 액체를 무엇으로 눈금까지 취하는 것을 말하는가?
- ① 메스실린더 ② 뷰렛
- ③ 부피피펫 ④ 눈금 비이커
63. 자외선/가시선 흡광광도계의 구성 순서로 가장 적합한 것은?
- ① 광원부 - 파장선택부 - 시료부 - 측광부
- ② 광원부 - 파장선택부 - 단색화부 - 측광부
- ③ 시료도입부 - 광원부 - 파장선택부 - 측광부
- ④ 시료도입부 - 광원부 - 검출부 - 측광부
64. 부유물질 측정 시 간섭물질에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 증발잔류물이 1000mg/L 이상인 경우의 해수, 공장폐수 등은 특별히 취급하지 않을 경우, 높은 부유물질 값을 나타낼 수 있다.
- ② 5mm금속망을 통과시킨 큰 입자들은 부유 물질 측정에 방해를 주지 않는다.
- ③ 철 또는 칼슘이 높은 시료는 금속침전이 발생하며 부유 물질 측정에 영향을 줄 수 있다.
- ④ 유지 및 혼합되지 않는 유기물도 여과지에 남아 부유물질 측정값을 높게 할 수 있다.
65. 폐수 20mL를 취하여 산성과망간산칼류법으로 분석하였더니 0.005M-KMnO₄ 용액의 적정량이 4mL이었다. 이 폐수의 COD(mg/L)는? (단, 공시험값=0mL, 0.005M-KMnO₄용액의 f=1.00)
- ① 16 ② 40
- ③ 60 ④ 80
66. 수질분석용 시료 채취 시 유의사항과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 시료 채취 용기는 시료를 채우기 전에 깨끗한 물로 3회 이상 씻은 다음 사용한다.
- ② 유류 또는 부유물질 등이 함유된 시료는 시료의 균일성이 유지될 수 있도록 채취하여야 하며 침전물 등이 부상하여 혼입되어서는 안 된다.
- ③ 용존가스, 환원성 물질, 휘발성유기화합물, 냄새, 유류 및 수소이온 등을 측정하는 시료는 시료용기에 가득 채워야 한다.
- ④ 시료 채취량은 보통 3~5L 정도이어야 한다.
67. 기체크로마토그래피법으로 유기인계 농약성분인 다이아지논을 측정할 때 사용되는 검출기는?
- ① ECD ② FID
- ③ FPD ④ TCD

68. 시료 보존 시 반드시 유리병을 사용하여야 하는 측정 항목이 아닌 것은?
- ① 노말핵산추출물질 ② 음이온계면활성제
- ③ 유기인 ④ PCB
69. NO₃⁻(질산성 질소) 0.1mg N/L의 표준원액을 만들려고 한다. KNO₃ 몇 mg을 달아 증류수에 녹여 1L로 제조하여야 하는가? (단, KNO₃ 분자량=101.1)
- ① 0.10 ② 0.14
- ③ 0.52 ④ 0.72
70. 노말핵산 추출물질의 정량한계(mg/L)는?
- ① 0.1 ② 0.5
- ③ 1.0 ④ 5.0
71. 식물성 플랑크톤을 현미경계수법으로 측정할 때 지배율 방법(200배율 이하) 적용에 관한 내용으로 틀린 것은?
- ① 세즈윅-라프트 중배율 이상에서도 관찰이 용이하여 미소 플랑크톤의 검출에 적절하다.
- ② 시료를 챔버에 채울 때 피펫은 입구가 넓은 것을 사용하는 것이 좋다.
- ③ 계수 시 스트립을 이용할 경우, 양쪽 경계면에 걸린 개체는 하나의 경계면에 대해서만 계수한다.
- ④ 계수 시 격자의 경우 격자 경계면에 걸린 개체는 4면 중 2면에 걸린 개체는 계수하고 나머지 2면에 들어온 개체는 계수하지 않는다.
72. 수질오염공정시험기준상 음이온 계면활성제 실험방법으로 옳은 것은?
- ① 자외선/가시선 분광법 ② 원자흡수분광광도법
- ③ 기체크로마토그래피법 ④ 이온전극법
73. 공정시험기준의 내용으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 온수는 60~70℃, 냉수는 15℃이하를 말한다.
- ② 방울수는 20℃에서 정제수 20방울을 적하할 때, 그 부피가 약 1mL가 되는 것을 뜻한다.
- ③ ‘정밀히 단다’라 함은 규정된 수치의 무게를 0.1mg까지 다는 것을 말한다.
- ④ 시험에 쓰는 물은 따로 규정이 없는 한 증류수 또는 정제수로 한다.
74. 자외선/가시선 분광법을 적용한 크롬 측정에 관한 내용으로 ()에 옳은 것은?
- 3가 크롬은 (㉠)을 첨가하며 6가 크롬으로 산화시킨 후 산성용액에서 다이페닐카바자이드와 반응하여 생성되는 (㉡) 착화합물의 흡광도를 측정한다.
- ① ㉠ 과망간산칼륨, ㉡ 황색
- ② ㉠ 과망간산칼륨, ㉡ 적자색
- ③ ㉠ 티오황산나트륨, ㉡ 적색
- ④ ㉠ 티오황산나트륨, ㉡ 황갈색
75. 직각 3각 웨어에서 웨어의 수두 0.2m, 수로폭 0.5m, 수로의 밑면으로부터 절단 하부점까지의 높이 0.9m일 때, 아래의 식을 이용하여 유량(m³/min)을 구하면?

$$K = 81.2 + \frac{0.24}{h} + \left[(8.4 + \frac{12}{\sqrt{D}}) \times (\frac{h}{B} - 0.09)^2 \right]$$

- ① 1.0 ② 1.5
③ 2.0 ④ 2.5

76. 환원제인 FeSO_4 용액 25mL를 H_2SO_4 산성에서 0.1N- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 으로 산화시키는 데 31.25mL 소비되었다. FeSO_4 용액 200mL를 0.05N 용액으로 만들려고 할 때 가하는 물의 양(mL)은?

- ① 200 ② 300
③ 400 ④ 500

77. 시료의 최대보존기간이 다른 측정 항목은?

- ① 시안 ② 불소
③ 염소이온 ④ 노말핵산추출물질

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

- ① 밀봉용기 ② 밀폐용기
③ 기밀용기 ④ 압밀용기

79. 기체크로마토그래피법으로 PCB를 정량할 때 관련이 없는 것은?

- ① 전자포획형 검출기 ② 석영가스 흡수 셀
③ 실리카겔 칼럼 ④ 질소캐리어 가스

80. 알킬수는 화합물을 기체크로마토그래피에 따라 정량하는 방법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 전자포획형 검출기(ECD)를 사용한다.
② 알킬수산화물을 벤젠으로 추출한다.
③ 운반기체는 순도 99.999% 이상의 질소 또는 헬륨을 사용한다.
④ 정량한계는 0.05mg/L이다.

5과목 : 수질환경관계법규

81. 환경정책기본법령상 환경기준에서 하천의 생활환경기준에 포함되지 않는 검사항목은?

- ① TP ② TN
③ DO ④ TOC

82. 과징금에 관한 내용으로 ()에 옳은 것은?

환경부 장관은 폐수처리업의 허가를 받은자에 대하여 영업정지를 명하여야 하는 경우로서 그 영업정지가 주민의 생활이나 그 밖의 공익에 현저한 지장을 줄 우려가 있다고 인정되는 경우에는 영업정지처분에 갈음하여 매출액에 ()를 곱한 금액을 초과하지 아니하는 범위에서 과징금을 부과할 수 있다.

- ① 100분의 1 ② 100분의 5
③ 100분의 10 ④ 100분의 20

83. 배출부과금을 부과하는 경우, 당해 배출부과금 부과기준일

전 6개월 동안 방류수 수질기준을 초과하는 수질오염물질을 배출하지 아니한 사업자에 대하여 방류수 수질기준을 초과하지 아니하고 수질오염물질을 배출한 기간별로, 당해 부과기간에 부과하는 기본배출부과금의 감면율은?

- ① 6개월 이상 1년 내 : 100분의 10
② 1년 이상 2년 내 : 100분의 30
③ 2년 이상 3년 내 : 100분의 50
④ 3년 이상 : 100분의 60

84. 폐수처리업의 허가를 받을 수 없는 결격사유에 해당하지 않는 것은?

- ① 폐수처리업의 허가가 취소된 후 2년이 지나지 아니한 자
② 파산선고를 받고 복권된 지 2년이 지나지 아니한 자
③ 피성년후견인
④ 피한정후견인

85. 수질오염방지시설 중 생물화학적 처리시설이 아닌 것은?

- ① 살균시설 ② 접촉조
③ 안정조 ④ 폭기시설

86. 사업장별 환경관리인의 자격기준으로 알맞지 않은 것은?

- ① 특정수질유해물질이 포함된 수질오염물질을 배출하는 제4종 또는 제5종사업장은 제4종사업장에 해당하는 환경관리인을 두어야 한다. 다만, 특정수질유해물질이 함유된 1일 20m³이하 폐수를 배출하는 경우에는 그러하지 아니하다.
② 방지시설 설치면제 대상인 사업장과 배출시설에서 배출되는 수질오염물질 등을 공동방지시설에서 처리하게 하는 사업장은 제4종사업장·제5종사업장에 해당하는 환경기술인을 둘 수 있다.
③ 공동방지시설의 경우에는 폐수배출량이 제4종 또는 제5종사업장의 규모에 해당하면 제3종사업장에 해당하는 환경기술인을 두어야 한다.
④ 공공폐수처리시설에 폐수를 유입시켜 처리하는 제1종 또는 제2종사업장은 제3종사업장에 해당하는 환경기술인을, 제3종사업장은 제4종사업장·제5종사업장에 해당하는 환경기술인을 둘 수 있다.

87. 비점오염저감시설 중 장치형 시설이 아닌 것은?

- ① 생물학적 처리형 시설 ② 응집·침전 처리형 시설
③ 소용돌이형 시설 ④ 침투형 시설

88. 중점관리저수지의 지정기준으로 옳은 것은?

- ① 총저수용량이 1만세제곱 미터 이상인 저수지
② 총저수용량이 10만세제곱 미터 이상인 저수지
③ 총저수용량이 1백만세제곱 미터 이상인 저수지
④ 총저수용량이 1천만세제곱 미터 이상인 저수지

89. 사업장별부과계수는 알맞게 짝지은 것은?

- ① 1종사업장(10000m³/일 이상)-2.0 ② 2종사업장-1.6
③ 3종사업장-1.3 ④ 4종사업장-1.1

90. 환경부장관이 공공수역의 물환경을 관리·보전하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 수립하는 국가 물환경관리 기본계획의 수립 주기는?

- ① 매년 ② 2년
③ 3년 ④ 10년

91. 오염총량초과과징금의 납부통지는 부과 사유가 발생한 날부터 몇 일 이내에 하여야 하는가?

- ① 15 ② 30
③ 45 ④ 60

92. 청정지역에서 1일 폐수배출량이 1000m³이하로 배출하는 배출시설에 적용되는 배출 허용기준 중 생물화학적 산소요구량(mg/L)은? (단, 2020년 1월 1일부터 적용되는 기준)

- ① 30 이하 ② 40 이하
③ 50 이하 ④ 60 이하

93. 시장·군수·구청장(자치구의 구청장을 말한다.)이 낚시금지 구역 또는 낚시제한구역을 지정하려는 경우 고려할 사항으로 거리가 먼 것은?

- ① 용수의 목적
② 오염원 현황
③ 낚시터 인근에서의 쓰레기 발생 현황 및 처리 여건
④ 계절별 낚시 인구의 현황

94. 배출시설의 설치를 제한할 수 있는 지역의 범위 기준으로 틀린 것은?

- ① 취수시설이 있는 지역
② 환경정책기본법 제38조에 따라 수질보전을 위해 지정·고시한 특별대책지역
③ 수도법 제7조의2제1항에 따라 공장의 설립이 제한되는 지역
④ 수질보전을 위해 지정·고시한 특별대책지역의 하류지역

95. 산업폐수의 배출규제에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 폐수배출시설에서 배출되는 수질오염물질의 배출허용기준은 대통령이 정한다.
② EH 또는 인구 50만 이상의 시는 지역환경 기준을 유지하기가 곤란하다고 인정할 때에는 시·도지사가 특별배출허용기준을 정할 수 있다.
③ 특별대책지역의 수질오염방지를 위해 필요하다고 인정할 때에는 엄격한 배출허용기준을 정할 수 있다.
④ 시·도안에 설치되어 있는 폐수무방류 배출시설은 조례에 의해 배출허용기준을 적용한다.

96. 중권역 물환경관리계획에 관한 내용으로 ()의 내용으로 옳은 것은?

(㉠)는(은) 중권역계획을 수립하였을 때에는 (㉡)에게 통보하여야 한다.

- ① ㉠ 관계 시·도지사, ㉡ 지방환경관서의 장
② ㉠ 지방환경관서의 장, ㉡ 관계 시·도지사
③ ㉠ 유역환경청장, ㉡ 지방환경관서의 장
④ ㉠ 지방환경관서의 장, ㉡ 유역환경청장

97. 시·도지사가 오염총량관리기본계획의 승인을 받으려는 경우, 오염총량관리기본계획안에 첨부하여 환경부장관에게 제출하여야 하는 서류가 아닌 것은?

- ① 유역환경의 조사·분석 자료
② 오염원의 자연증감에 관한 분석 자료
③ 오염총량관리 계획 목표에 관한 자료
④ 오염부하량의 저감계획을 수립하는 데에 사용한 자료

98. 골프장의 잔디 및 수목 등에 맹·고독성 농약을 사용한 자에 대한 벌금 또는 과태료 부과 기준은?

- ① 3백만원 이하의 벌금
② 5백만원 이하의 벌금
③ 3백만원 이하의 과태료 부과
④ 1천만원 이하의 과태료 부과

99. 사업자 및 배출시설과 방지시설에 종사하는 자는 배출시설과 방지시설의 정상적인 운영, 관리를 위한 환경기술인의 업무를 방해하여서는 아니 되며, 그로부터 업무수행에 필요한 요청을 받은 때에는 정당한 사유가 없으면 이에 따라야 한다. 이 규정을 위반하여 환경기술인의 업무를 방해하거나 환경기술인의 요청을 정당한 사유없이 거부한 자에 대한 벌칙기준은?

- ① 100만원 이하의 벌금 ② 200만원 이하의 벌금
③ 300만원 이하의 벌금 ④ 500만원 이하의 벌금

100. 위임업무 보고사항의 업무내용 중 보고횟수가 연 1회에 해당되는 것은?

- ① 환경기술인의 자격별·업종별 현황
② 폐수무방류배출시설의 설치허가(변경허가) 현황
③ 골프장 맹·고독성 농약 사용 여부확인 결과
④ 비점오염원의 설치신고 및 방지시설 설치 현황 및 행정처분 현황

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