

1과목 : 수질오염개론

1. 물의 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 밀도 : g/cm^3 ② 동점성계 : cm^2/sec
 ③ 표면장력 : dyne/cm^2 ④ 점성계수 : $\text{g/cm} \cdot \text{sec}$

2. 산성강우에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 주요원인물질은 유황산화물, 질소산화물, 염산을 들 수 있다.
 ② 대기오염이 핵심한 지역에 국한되는 현상으로 비교적 정확한 예보가 가능하다.
 ③ 초목의 잎과 토양으로부터 Ca^{++} , Mg^{++} , K^{+} 등의 용출 속도를 증가시킨다.
 ④ 보통 대기 중 탄산가스와 평형상태에 있는 물은 약 pH 5.6의 산성을 띠고 있다.

3. 적조(Red Tide)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 갈수기로 염도가 증가된 정체 해역에서 주로 발생한다.
 ② 수중 용존산소 감소에 의한 어패류의 폐사가 발생된다.
 ③ 수괴의 연직안정도가 크고 독립해 있을 때 발생한다.
 ④ 해저에 빈산소층이 형성할 때 발생한다.

4. 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.

5. 하천 모델 중 다음의 특징을 가지는 것은?

- 유속, 수시, 보도계수에 의한 확산계수 결정
 - 하천과 대기 사이의 열복사, 열교환 고려
 - 음해법으로 미분방정식의 해를 구함

- ① QUAL-1 ② WQRRS
 ③ DO SAG-1 ④ HSPE

6. 곰팡이(Fungi)류의 경험적 화학 분자식은?

- ① $\text{C}_{12}\text{H}_7\text{O}_4\text{N}$ ② $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{O}_5\text{N}$
 ③ $\text{C}_{10}\text{H}_{17}\text{O}_6\text{N}$ ④ $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}_4\text{N}$

7. 호수의 부영양화에 대한 일반적 영향으로 틀린 것은?

- ① 부영양화가 진행된 수원을 농업용수로 사용하면 영양염류의 공급으로 농산물 수확량이 지속적으로 증가한다.
 ② 조류나 미생물에 의해 생성된 용해성 유기물질이 불쾌한 맛과 냄새를 유발한다.
 ③ 부영양화 평가모델은 인(P)부하모델인 Vollenweider 모델 등이 대표적이다.
 ④ 심수층의 용존산소량이 감소한다

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

- ① 황산화세균은 편성 혐기성 세균이다.
 ② 유황을 함유한 아미노산은 세포 단백질의 필수 구성원이다.
 ③ 미생물세포에서 탄소 대 유황의 비는 100:1 정도이다.

④ 유황고정, 유황화합물, 산화·환원 순으로 변환된다.

9. 호수의 수질특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 표수층에서 조류의 활발한 광합성 활동시 호수의 pH는 8~9 혹은 그 이상을 나타낼 수 있다.
 ② 호수의 유기물량 측정을 위한 항목은 COD보다 BOD와 클로로필-a를 많이 이용한다.
 ③ 수심별 전기전도도의 차이는 수온의 효과와 용존된 오염물질의 농도차로 인한 결과이다.
 ④ 표수층에서 조류의 활발한 광합성 활동시에는 무기탄소원인 HCO_3^- 나 CO_3^{2-} 을 흡수하고 OH^- 를 내보낸다.

10. 0℃에서 DO 7.0mg/L인 물의 DO 포화도는 몇 %인가? (단, 대기의 화학적 조성 중 O_2 는 21%(V/V), 0℃에서 순수한 물의 공기 용해도는 38.46mL/L, 1기압 기준 기타 조건은 고려하지 않음)

- ① 약 61% ② 약 74%
 ③ 약 82% ④ 약 87%

11. 다음의 유기물 1mole 이 완전 산화될 때 이론적인 산소요구량 (ThOD)이 가장 작은 것은?

- ① C_6H_6 ② $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 ③ $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ④ CH_3COOH

12. 건조고형물량이 3000kg/day인 생슬러지를 저용형기성소화조로 처리한다. 휘발성고형물은 건조고형물의 70%이고 휘발성고형물의 60%는 소화에 의해 분해된다. 소화된 슬러지의 총고형물은 몇 kg/day인가?

- ① 1040 kg/day ② 1740 kg/day
 ③ 2040 kg/day ④ 2440 kg/day

13. 소수성 콜로이드의 특성으로 틀린 것은?

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

14. 생물농축에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 수생생물의 체내의 각종 중금속 농도는 환경수중의 농도보다는 높은 경우가 많다.
 ② 생물체중의 농도와 환경수중의 농도비를 농축비 또는 농축계수라고 말한다.
 ③ 수생생물의 종류에 따라서 중금속의 농축비가 다르게 되어 있는 것이 많다.
 ④ 농축비는 먹이사슬 과정에서 높은 단계의 소비자에 상당하는 생물 일수록 낮게 된다.

15. 25℃, 2atm의 압력에 있는 메탄가스 5.0kg을 저장하는데 필요한 탱크의 부피는? (단, 이상기체의 법칙 적용, $R = 0.082 \text{ L} \cdot \text{atm}/\text{mol} \cdot \text{K}$)

- ① 약 3.8m³ ② 약 5.3m³
 ③ 약 7.6m³ ④ 약 9.2m³

16. 우리나라 연평균강수량은 약 1300mm 정도로 세계 연평균 강수량 970mm에 비해 많은편이지만, UN에서는 물 부족 국가로 인정하고 있다. 이는 우리나라 하천의 특성에 의한 것인데, 그러한 이유로 타당하지 않은 것은?

- ① 계절적인 강우분포의 차이가 크다.

- ② 하상계수가 작다.
- ③ 하천의 경사도가 급하다.
- ④ 하천의 유역면적이 작고 길이가 짧다.

17. 호소의 성층현상에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수온 약층은 순환층과 정체층의 중간층에 해당되고 변온층이라고도 하며 수온이 수심에 따라 크게 변화된다.
- ② 호소수의 성층현상은 연직 방향의 밀도차에 의해 층상으로 구분되어지는 것을 말한다.
- ③ 겨울 성층은 표층수의 냉각에 의한 성층이며 역성층이라고도 한다.
- ④ 여름 성층은 뚜렷한 층을 형성하며 연직온도경사와 분자 확산에 의한 DO구배가 반대 모양을 나타낸다.

18. 프로피온산(C_2H_5COOH) 0.1M 용액이 4% 이온화 된다면 이온화 정수는?

- ① 1.7×10^{-4} ② 7.6×10^{-4}
- ③ 8.3×10^{-5} ④ 9.3×10^{-5}

19. 1차 반응에 있어 반응 초기의 농도가 100mg/L 이고, 4시간 후에 10mg/L로 감소되었다. 반응 2시간 후의 농도(mg/L)는?

- ① 17.8 ② 24.8
- ③ 31.6 ④ 42.8

20. Formaldehyde(CH_2O) 500mg/l의 이론적 COD값은?

- ① 약 512 mg/l ② 약 533 mg/l
- ③ 약 553 mg/l ④ 약 576 mg/l

2과목 : 상하수도계획

21. 계획오수량에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 계획시간 최대오수량은 계획 1일 최대오수량의 1시간당 수량의 1.3~1.8배를 표준으로 한다.
- ② 지하수량은 1인 1일 최대 오수량의 20%이하로 한다.
- ③ 합류식의 우천시 계획오수량은 원칙적으로 계획 1일 최대오수량의 1.5배 이상으로 한다.
- ④ 계획 1일 평균 오수량은 계획 1일 최대 오수량의 70~80%를 표준으로 한다.

22. 취수지점으로부터 정수장까지 원수를 공급하는 시설 배관은?

- ① 취수관 ② 송수관
- ③ 도수관 ④ 배수관

23. 호소, 댐을 수원으로 하는 경우의 취수시설인 취수틀에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 하천이나 호소 바닥이 안정되어 있는 곳에 설치한다.
- ② 선박의 항로에서 벗어나 있어야 한다.
- ③ 호소의 표층수를 안정적으로 취수할 수 있다.
- ④ 틀의 본체를 하천이나 호소 바닥에 견고하게 고정시킨다.

24. 우수배제계획에서 계획우수량의 설계강우에 관한 내용으로()에 알맞은 것은?

하수관로의 설계강우는 10~30년빈도, 빗물 펌프장의 설계강우는()빈도를 원칙으로하며, 지역의 특성 또는 방재상 필요성, 기후변화로 인한 강우특성의 변화추세에 따라 이보다 크게 또는 작게 정할 수 있다.

- ① 15~20년 ② 20~30년
- ③ 30~50년 ④ 50~100년

25. 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

26. 하수관거시설인 오수관거의 유속범위기준으로 옳은 것은?

- ① 계획시간최대오수량에 대하여 유속을 최소 0.3m/sec, 최대 3.0m/sec 로 한다.
- ② 계획시간최대오수량에 대하여 유속을 최소 0.6m/sec, 최대 3.0m/sec 로 한다.
- ③ 계획1일최대오수량에 대하여 유속을 최소 0.3m/sec, 최대 3.0m/sec 로 한다.
- ④ 계획1일최대오수량에 대하여 유속을 최소 0.6m/sec, 최대 3.0m/sec 로 한다.

27. 강우강도가 2mm/min, 면적 1.0km², 유입시간 6분, 유출계수가 0.65인 경우 우수량(m³/sec)은? (단, 합리식 적용)

- ① 21.7 ② 0.217
- ③ 1.30 ④ 13.0

28. 막여과법을 정수처리에 적용하는 주된 선정 이유로 옳지 않은 것은?

- ① 응집제를 사용하지 않거나 또는 적게 사용한다.
- ② 막의 특성에 따라 원수 중의 현탁물질, 콜로이드, 세균류, 크립토포리디움 등 일정한 크기 이상의 불순물을 제거할 수 있다.
- ③ 부지면적이 종래보다 적을 뿐 아니라 시설의 건설공사 기간도 짧다.
- ④ 막의 교환이나 세척 없이 반영구적으로 자동운전이 가능하여 유지관리 측면에서 에너지를 절약할 수 있다.

29.약품주입설비와 점검에 대한 설명으로 틀린것은?

- ① 응집약품을 납품받고 저장하기 위하여 적절한 검수용 계량장비를 설치한다.
- ② 약품저장설비는 구조적으로 안전하고 약품의 종류와 성상에 따라 적절한 재질로 한다.
- ③ 저장설비의 용량은 계획정수량에 각 약품의 최대 주입률을 곱하여 산정한다.
- ④ 저장설비 용량은 응집제는 30일분 이상, 응집보조제는 10일분 이상으로 한다.

30. 계획하수량에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 합류식 하수도에서 일차침전지까지 처리장내 연결관로는 계획시간 최대 오수량으로 한다.
- ② 합류식 하수도에서 우천시에는 계획시간최대오수량을 유입시켜 2차처리해야 한다.

- ③ 합류식 하수도는 우천시 일차침전지의 침전시간을 0.5시간 이상 확보하도록 한다.
- ④ 합류식 하수도의 소독시설 계획하수량은 계획시간최대오수량으로 한다.
31. 상수처리시설 중 플록형성지의 플록형성표준시간은? (단, 계획수량 기준)
- ① 5 ~ 10 분간 ② 10 ~ 20 분간
- ③ 20 ~ 40 분간 ④ 40 ~ 60 분간
32. 생물막을 이용한 처리방식의 하나인 접촉산화법을 적용하여 오수를 처리할 때 반응조내 오수의 교환과 용존산소 유지를 위한 송풍량에 관한 내용으로 () 에 옳은 것은?
- 접촉제를 전면에 설치하는 경우, 계획 오수량에 대하여()를 표준으로 한다.**
- ① 2배 ② 4배
- ③ 6배 ④ 8배
33. 펌프의 수격작용(water hammer)에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 관내 물의 속도가 급격히 변하여 수압의 심한 변화를 야기하는 현상이다.
- ② 정전 등의 사고에 의하여 운전 중인 펌프가 갑자기 구동력을 소실할 경우에 발생할 수 있다.
- ③ 펌프계에서의 수격현상은 역회전 역류, 정회전 역류, 정회전 정류의 단계로 진행된다.
- ④ 펌프가 급정지할 때는 수격작용 유무를 점검해야 한다.
34. 상수처리를 위한 정수시설인 급속여과지에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 여과속도는 120~150m/day를 표준으로 한다.
- ② 플록의 질이 일정한 것으로 가정하였을 때 여과층의 필요두께는 여재입경에 반비례한다.
- ③ 여과면적은 계획정수량을 여과속도로 나누어 계산한다.
- ④ 여과지 1지의 여과면적은 150m² 로 한다.
35. 취수시설인 침사지에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 표면부하율은 500~800mm/min을 표준으로 한다.
- ② 지내 평균유속은 2~7cm/sec를 표준으로 한다.
- ③ 지의 상단높이는 고수위보다 0.6~1m의 여유고를 둔다.
- ④ 지의 유효수심은 3~4를 표준으로 하고, 퇴사심도를 0.5~1m로 한다.
36. 상수관로에서 조도계수 0.014, 동수경사 1/100이고, 관경이 400mm일 때 이 관로의 유량은? (단, 만관 기준, Manning 공식에 의함)
- ① 3.8m³/min ② 6.2m³/min
- ③ 9.3m³/min ④ 11.6m³/min
37. 직경 200cm 원형관로에 물이 1/2 차서 흐를 경우, 이 관로의 경심은?
- ① 15cm ② 25cm
- ③ 50cm ④ 100cm
38. 케이싱 내에서 임펠러를 회전시켜 유체를 이송하는 터보형 펌프에 속하지 않는 것은?

- ① 회전펌프 ② 원심펌프
- ③ 사류펌프 ④ 축류펌프

39. 취수보의 취수구 표준 유입속도(m/s)로 가장 적절한 것은?
- ① 0.1 ~ 0.4 ② 0.4 ~ 0.8
- ③ 0.8 ~ 1.2 ④ 1.2 ~ 1.6
40. 하수슬러지 개량방법과 특징으로 틀린 것은?
- ① 고분자응집제 첨가: 슬러지 성상을 그대로 두고 탈수성, 농축성의 개선을 도모한다.
- ② 무기약품 첨가: 무기약품은 슬러지의 pH를 변화시켜 무기질 비율을 증가시키고 안정화를 도모한다.
- ③ 열처리: 슬러지 성분의 일부를 용해시켜 탈수 개선을 도모한다.
- ④ 세정: 혐기성 소화슬러지의 알칼리도를 증가 시켜 탈수 개선을 도모한다.

3과목 : 수질오염방지기술

41. SBR 공법의 일반적인 운전단계 순서는?
- ① 주입(Fill) → 휴지(Idle) → 반응(React) → 침전(Settle) → 제거(Draw)
- ② 주입(Fill) → 반응(React) → 휴지(Idle) → 침전(Settle) → 제거(Draw)
- ③ 주입(Fill) → 반응(React) → 침전(Settle) → 휴지(Idle) → 제거(Draw)
- ④ 주입(Fill) → 반응(React) → 침전(Settle) → 제거(Draw) → 휴지(Idle)
42. 혐기성 소화시 소화가스 발생량 저하의 원인이 아닌 것은?
- ① 저농도 슬러지 유입 ② 소화슬러지 과잉배출
- ③ 소화가스 누적 ④ 조내 온도저하
43. 경사판 침전지에서 경사판의 효과가 아닌것은?
- ① 수면적 부하율의 증가효과
- ② 침전지 소요면적의 저감효과
- ③ 고형물의 침전효율 증대효과
- ④ 처리효율의 증대효과
44. 상향류혐기성 슬러지상(UASB)공법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① B OD 및 SS 농도가 높은 폐수의 처리가 가능하다.
- ② HR T가 작아 반응조 용량을 작게할 수 있다.
- ③ 상향류이므로 반응기 하부에 폐수의 분산을 위한 장치가 필요하다.
- ④ 기계적인 교반이나 여재가 불필요하다.
45. 하수의 인 제거 처리과정 중 인 제거율(%)이 가장 높은 것은?
- ① 역삼투 ② 여과
- ③ RBC ④ 탄소흡착
46. 수은계 폐수 처리방법으로 틀린 것은?
- ① 수산화물 침전법 ② 흡착법
- ③ 이온교환법 ④ 황화물침전법

47. 유량 $4,000\text{m}^3/\text{day}$, 부유물질 농도 220mg/L 인 하수를 처리하는 일차침전지에서 발생하는 슬러지의 양(m^3/day)은?
(단, 슬러지 단위 중량(비중) 1.03, 함수율 94%, 일차침전지 체류시간 2시간, 부유물질 제거효율 60% 기타 조건은 고려하지 않음)

- ① 6.32 ② 8.54
③ 10.72 ④ 12.53

48. 슬러지 탈수 방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 원심분리기 : 고농도의 부유성 고형물에 적합
② 벨트형 여과기 : 슬러지 특성에 민감함
③ 원심분리기 : 건조한 슬러지 케익을 생산함
④ 벨트형 여과기 : 유입부에 슬러지 분쇄기 설치가 필요함

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

- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

50. 환원처리공법으로 크롬 함유 폐수를 수산화물 침전법으로 처리하고자 할 때 침전을 위한 적정 pH 범위는? (단, $\text{Cr}^{+3} + 3\text{OH}^- \rightarrow \text{Cr}(\text{OH})_3 \downarrow$)

- ① pH 4.0~4.5 ② pH 5.5~6.5
③ pH 8.0~8.5 ④ pH 11.0~11.5

51. 생물학적 원리를 이용하여 질소, 인을 제거하는 공정인 5단계 Bardenpho 공법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 인제거를 위해 혐기성조가 추가된다.
② 조 구성은 혐기조, 무산소조, 호기조 무산소조, 호기조 순이다.
③ 내부반송률은 유입유량 기준으로 100~200% 정도이며 2단계 무산소조로부터 1단계 무산소조로 반송된다.
④ 마지막 호기성 단계는 폐수내 잔류 질소가스를 제거하고 최종 침전지에서 인의 용출을 최소화하기 위하여 사용한다.

52. 물속의 휘발성유기화합물(VOC)을 에어스트리핑으로 제거할 때 제거 효율 관계를 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 액체 중의 VOC농도가 클수록 효율이 증가한다.
② 오염되지 않은 공기를 주입할 때 제거효율은 증가한다.
③ K_{La} 가 감소하면 효율이 증가한다.
④ 온도가 상승하면 효율이 증가한다.

53. 단면이 직사각형인 하천의 깊이가 0.2m 이고 깊이에 비하여 폭이 매우 넓을 때 동수반경(m)은?

- ① 0.2 ② 0.5
③ 0.8 ④ 1.0

54. 수량이 $30000\text{m}^3/\text{day}$, 수심이 3.5m , 하수 체류시간이 2.5hr 인 침전지의 수면부하율(또는 표면부하율, $\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$)은?

- ① 67.1 ② 54.2
③ 41.5 ④ 33.6

55. NH_3 을 제거하기 위한 방법으로 적당하지 못한 것은?

- ① air stripping을 실시한다.

② break point 염소처리를 한다.

③ 질산화-탈질산화를 실시한다.

④ 명반을 이용하여 응집침전 처리를 하다.

56. 월류 부하가 $200\text{m}^3/\text{m} \cdot \text{day}$ 인 원형 침전지에서 1일 4000m^3 를 처리하고자 한다. 원형 침전지의 적당한 직경(m)은?

- ① 5.4 ② 6.4
③ 7.4 ④ 8.4

57. 응집을 이용하여 하수를 처리할 때 하수온도가 응집반응에 미치는 영향을 설명한 내용으로 틀린 것은?

- ① 수온이 높으면 반응속도는 증가한다.
② 수온이 높으면 물의 점도저하로 응집제의 화학반응이 촉진된다.
③ 수온이 낮으면 입자가 커지고 응집제 사용량도 적어진다.
④ 수온이 낮으면 플록 형성에 소요되는 시간이 길어진다.

58. 활성슬러지 공정 운영에 대한 설명으로 잘못된 것은?

- ① 폭기조 내의 미생물 체류시간을 증가시키기 위해 잉여슬러지 배출량을 감소시켰다.
② F/M비를 낮추기 위해 잉여슬러지 배출량을 줄이고 반송유량을 증가시켰다.
③ 2차 침전지에서 슬러지가 상승하는 현상이 나타나 잉여슬러지 배출량을 증가시켰다.
④ 핀 플록(pin floc) 현상이 발생하여 잉여슬러지 배출량을 감소시켰다.

59. 역삼투 장치로 하루에 500m^3 의 3차 처리된 유출수를 탈염시키고자 한다. 요구되는 막면적(m^2)은? (단, 25°C 에서 물질 전달계수 : $0.2068\text{L}/(\text{day} \cdot \text{m}^2)(\text{kPa})$, 유입수와 유출수 사이의 압력차 : 2400kPa , 유입수와 유출수의 삼투압차 : 310kPa , 최저운전온도 : 10°C , $A_{10^\circ\text{C}} = 1.28 A_{25^\circ\text{C}}$, A : 막면적)

- ① 약 1130 ② 약 1280
③ 약 1330 ④ 약 1480

60. 증류수를 가하여 25ml 로 희석된 10ml 의 시료를 표준 시험법에 따라 분석하였다. 소모된 중크롬산염(DC)은 $3.12 \times 10^{-4}\text{mol}$ 로 측정되었을 때 시료의 COD($\text{mg O}_2/\text{L}$)는? (단, 증류수 희석은 유기물 존재량에 영향을 미치지 않음, DC와 산소에 대한 반응으로 부터 DC 1몰은 6전자 당량을 가지며 O_2 1몰은 4당량을 가짐, 산소의 당량은 $32.0\text{g}/4\text{eq} = 8.0\text{g}/\text{eq}$ 이다.)

- ① 1273 ② 1498
③ 2038 ④ 2251

4과목 : 수질오염공정시험기준

61. 기체크로마토그래피법으로 유기인 시험을 할 때 사용되는 검출기로 가장 일반적인 것은?

- ① 열전도도형 검출기 ② 불꽃 이온화 검출기
③ 전자 포집형 검출기 ④ 불꽃 광도형 검출기

62. 기체크로마토그래피법의 어떤 정량법에 대한 설명인가?

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

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

63. 총인을 자외선/가시선 분광법으로 정량하는 방법에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 분해되기 쉬운 유기물을 함유한 시료는 질산-과염소산으로 전처리한다.
② 다량의 유기물을 함유한 시료는 질산-황산으로 전처리한다.
③ 전처리로 유기물을 산화분해시킨 후 몰리브덴산암모늄·아스코르빈산혼액 2mL를 넣어 흔들어서 섞는다.
④ 정량한계는 0.005mg/L이며, 상대표준편차는 ±25% 이내이다.

64. 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

65. 수질분석을 위한 시료 채취 시 유의사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 채취용기는 시료를 채우기 전에 맑은 물로 3회 이상 씻은 다음 사용한다.
② 용존가스, 환원성 물질, 휘발성 유기물질 등의 측정을 위한 시료는 운반중 공기와의 접촉이 없도록 가득 채워져야 한다.
③ 지하수 시료는 취수정 내에 고여있는 물을 충분히 펌핑 (고여 있는 물의 4~5배 정도이나 pH 및 전기전도도를 연속적으로 측정하여 이 값이 평형을 이룰 때까지로 한다.) 다음 새로 나온 물을 채취한다.
④ 시료채취량은 시험항목 및 시험횟수에 따라 차이가 있으나 보통 3~5L 정도이어야 한다.

66. 불소를 자외선/가시선 분광법으로 분석할 경우, 간섭 물질로 작용하는 알루미늄 및 철의 방해 제거할 수 있는 방법은? (단, 수질오염공정시험기준 기준)

- ① 산화 ② 증류
③ 침전 ④ 환원

67. 다음 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 감압 또는 진공 : 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하를

뜻한다.

- ② 바탕시험 : 시료에 대한 처리 및 측정을 할 때 시료를 사용하지 않고 같은 방법으로 조작한 측정치를 더한 것을 뜻한다.
③ 용기 : 시험용액 또는 시험에 관계된 물질을 보존, 운반 또는 조작하기 위하여 넣어두는 것으로 시험에 지장을 주지 않도록 깨끗한 것을 뜻한다.
④ 정밀히 단다 : 규정된 양의 시료를 취하여 화학저울 또는 미량저울로 칭량함을 말한다.

68. 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

69. 흡광광도분석장치 중 파장선택부에 거름종이를 사용한 것으로 단광속형이 많고 비교적 구조가 간단하여 작업 분석용에 적당한 것은?

- ① 광전광도계 ② 광전자증배관
③ 광전도셀 ④ 광전분광광도계

70. 암모니아성 질소를 분석할 때에 관한 설명으로 ()에 옳은 것은?

암모니아성 질소를 자외선/가시선 분광법으로 측정하고자 할 때의 측정파장(㉠)과 미온전극법으로 측정하고자 할 때 암모늄 이온을 암모니아로변화시킬 때의 시료의 적정 pH 범위 (㉡)으로 한다.

- ① ㉠ 630nm, ㉡ 4~6 ② ㉠ 540nm, ㉡ 4~6
③ ㉠ 630nm, ㉡ 11~13 ④ ㉠ 540nm, ㉡ 11~13

71. 총유기탄소 (TOC)의 공정시험기준에 준하여 시험을 수행하였을 때 잘못된 것은?

- ① 용존성유기탄소(DOC)를 측정하기 위하여 0.45um 여과지를 사용하였다.
② 비정화성유기탄소(NPOC)를 측정하기 위하여 pH를 4로 조절하였다.
③ 부유물질 정도관리를 위하여 셀룰로오스를 사용하였다.
④ 탄소를 검출하기 위하여 고온연소산화법을 적용하였다.

72. 자외선/가시선 분광법으로 폐수 중의 Cu를 측정할 때 다음 시약과 그 사용목적의 잘못 연결한 것은?

- ① 사이트르산이암모늄 - 철의 억제 목적
② 암모니아수(1+1) - pH 9.0 이상으로 조절 목적
③ 아세트산부틸 - 구리착염화합물의 추출 목적
④ EDTA - 구리착염의 발생 증가 목적

73. 분원성 대장균군-막여과법의 측정방법으로 ()에 옳은 내용은?

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

- ① 황색 ② 녹색

③ 적색

④ 청색

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

① 540

② 620

③ 650

④ 690

75. 다음의 금속류 중 원자형광법으로 측정할 수 있는 것은? (단, 수질오염공정시험기준 기준)

① 수은

② 납

③ 6가 크롬

④ 비소

76. 음이온 계면활성제를 자외선/가시선 분광법으로 측정할 때 사용되는 시약으로 옳은 것은?

① 메틸 레드

② 메틸 오렌지

③ 메틸렌 블루

④ 메틸렌 옐로우

77. 노말렉산 추출물질 정량에 관한 내용으로 가장 거리가 먼 것은?

① 시료를 pH 4이하 산성으로 한다.

② 정량한계는 0.5mg/L이다.

③ 상대표준편차가 $\pm 25\%$ 이내이다.

④ 시료용기는 노말렉산 20mL씩으로 1회 씻는다.

78. 36%의 염산(비중 1.18)을 가지고 1N의 HCl 1L를 만들려고 한다. 36%의 염산 몇 mL를 물로 희석해야 하는가? (단, 염산을 물로 희석하는 데 있어서 용량 변화는 없다.)

① 70.4

② 75.9

③ 80.4

④ 85.9

79. 식물성 플랑크톤 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 시료가 육안으로 녹색이나 갈색으로 보일 경우 정제수로 적절한 농도로 희석한다.

② 물속에 식물성 플랑크톤은 평판집락법을 이용하여 면적당 분포하는 개체수를 조사한다.

③ 식물성 플랑크톤은 운동력이 없거나 극히 적어 수체의 유동에 따라 수체 내에 부유하면서 생활하는 단일개체, 집락성, 선상형태의 광합성 생물을 총칭한다.

④ 시료의 개체수는 계수면적당 10~40 정도가 되도록 희석 또는 농축한다.

80. 예상 BOD치에 대한 사전경험이 없을 때 오염된 하천수의 검액조제 방법은?

① 0.1~1.0%의 시료가 함유되도록 희석 조제

② 1~5%의 시료가 함유되도록 희석 조제

③ 5~15%의 시료가 함유되도록 희석 조제

④ 25~100%의 시료가 함유되도록 희석 조제

5과목 : 수질환경관계법규

81. 방류수 수질기준 초과율이 70%이상 80%미만 일 때 부과계수로 적절한 것은?

① 2.8

② 2.6

③ 2.4

④ 2.2

82. 초과부과금 산정기준 시 1킬로그램당 부과금액이 가장 높은 수질오염물질은?

① 카드뮴 및 그 화합물

② 수은 및 그 화합물

③ 납 및 그 화합물

④ 테트라클로로에틸렌

83. 어패류의 섭취 및 물놀이 등의 행위를 제한 할 수 있는 권고기준으로 적합한 것은?

어·패류의 섭취 제한 권고기준 : 어·패류 체내에 총 수은미(㉠) 이상인 경우 물놀이 등의 제한 권고기준 : 대장균미(㉡) 이상인 경우

① ㉠ 0.1mg/kg, ㉡ 300(개체수/100mL)

② ㉠ 0.2mg/kg, ㉡ 400(개체수/100mL)

③ ㉠ 0.3mg/kg, ㉡ 500(개체수/100mL)

④ ㉠ 0.4mg/kg, ㉡ 600(개체수/100mL)

84. 총량관리 단위유역의 수질 측정 방법 중 목표수질지점별 연간 측정횟수는?

① 10회 이상

② 20회 이상

③ 30회 이상

④ 60회 이상

85. 물환경보전법에 따라 유역환경청장이 수립하는 대권역별 대권역 물환경관리계획의 수립주기와 협의 주체로 맞는 것은?

① 5년, 관계 시·도지사 및 관계수계관리위원회

② 10년, 관계 시·도지사 및 관계수계관리위원회

③ 5년, 대권역별 환경관리위원회

④ 10년, 대권역별 환경관리위원회

86. 일일기준초과배출량 및 일일유량산정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 특정수질유해물질의 배출허용기준 초과 일일오염물질 배출량은 소수점 이하 넷째 자리까지 계산한다.

② 배출농도의 단위는 리터당 밀리그램으로 한다.

③ 일일조업시간은 측정하기 전 최근 조업한 30일간의 배출시간의 조업시간 평균치로서 시간으로 표시한다.

④ 일일유량산정을 위한 측정유량의 단위는 분당 리터로 한다.

87. 청정지역에서 1일 폐수배출량이 2000m³이하로 배출하는 배출시설에 적용되는 배출 허용기준 중 화학적 산소요구량(mg/L)은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 3번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

① 30 이하

② 40 이하

③ 50 이하

④ 60 이하

88. 공공수역의 수질보전을 위하여 환경부령이 정하는 휴경 등 권고대상 농경지의 해발고도 및 경사도 기준으로 옳은 것은?

① 해발 400미터, 경사도 : 15%

② 해발 400미터, 경사도 : 30%

③ 해발 800미터, 경사도 : 15%

④ 해발 800미터, 경사도 : 30%

89. 비점오염저감시설 중 장치형 시설에 해당되는 것은?

① 침투형 시설

② 저류형 시설

③ 인공습지형 시설

④ 생물학적 처리형 시설

90. 환경부장관 또는 시도지사가 측정망을 설치하거나 변경하려는 경우, 측정망설치계획에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 측정망 운영방법 ② 측정자료의 확인방법
③ 측정망 배치도 ④ 측정망 설치시기

91. 폐수무방류배출시설의 세부 설치기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 배출시설에서 분리, 지수시설로 유입하는 폐수의 관로는 육안으로 관찰할 수 있도록 설치하여야 한다.
② 폐수무방류배출시설에서 발생한 폐수를 폐수처리장으로 유입, 재처리할 수 있도록 세정식, 응축식 대기오염 방지 기술 등을 설치하여야 한다.
③ 폐수는 고정된 관로를 통하여 수집, 이송, 처리, 저장되어야 한다.
④ 배출시설의 처리공정도 및 폐수 배관도는 폐수처리장내 사무실에 비치하여 내부 직원만 열람할 수 있도록 하여야 한다.

92. 골프장의 맹독성·고독성 농약의 사용여부의 확인에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 특별자치도지사·시장·군수·구청장은 매년 분기마다 골프장에 대한 농약잔류량 검사를 실시하여야 한다.
② 농약사용량 조사 및 농약잔류량 검사 등에 관하여 필요한 사항은 환경부장관이 정하여 고시한다.
③ 유출수가 흐르지 않을 경우에는 최종 유출수 전단의 집수조 또는 연못 등에서 시료를 채취한다.
④ 유출수 시료채수는 골프장 부지경계선의 최종 유출구에서 1개 지점 이상 채취한다.

93. 수질환경기준(하천) 중 사람의 건강보호를 위한 전수역에서 각 성분별 환경기준으로 맞는 것은?

- ① 비소(As) : 0.1 mg/L 이하
② 납(Pb) : 0.01 mg/L 이하
③ 6가 크롬(Cr⁶⁺) : 0.05 mg/L 이하
④ 음이온계면활성제(ABS) : 0.01 mg/L 이하

94. 조업정지 명령에 대신하여 과징금을 징수할 수 있는 시설과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 의료법에 따른 의료기관의 배출시설
② 발전소의 발전설비
③ 도시가스사업법 규정에 의한 가스공급시설
④ 제조업의 배출시설

95. 물환경보존법상 수면관리자에 관한 정의로 옳은 것은?

(㉠)에 따라 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 둘 이상인 경우에는 (㉡)가 수면관리자가 된다

- ① ㉠ 물환경 보전법, ㉡ 상수도법에 따른 하천관리청의 자
② ㉠ 물환경 보전법, ㉡ 상수도법에 따른 하천관리청외의 자
③ ㉠ 다른 법령, ㉡ 하천법에 따른 하천관리청의 자
④ ㉠ 다른 법령, ㉡ 하천법에 따른 하천관리청 외의 자

96. 국립환경과학원장이 설치할 수 있는 측정망과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비점오염원에서 배출되는 비점오염물질 측정망
② 대규모 오염원의 하류지점 측정망
③ 퇴적물 측정망
④ 도심하천 유해물질 측정망

97. 폐수의 원래상태로는 처리가 어려워 회석하여야만 수질오염물질의 처리가 가능하다고 인정을 받고자 할 때 첨부하여야 하는 자료가 아닌 것은?

- ① 회석처리의 불가피성
② 회석배율 및 회석량
③ 처리하려는 폐수의 농도 및 특성
④ 회석방법

98. 물환경보전법에서 사용하는 용어의 정의 중 호소에 해당되지 않는 지역은? (단, 만수위(댐의 경우에는 계획홍수위를 말한다) 구역안에 물과 토지를 말한다.)

- ① 제방([사방사업법]에 의한 사방시설 포함)에 의해 물이 가두어진 곳
② 댐, 보를 쌓아 하천 또는 계곡에 흐르는 물을 가두어 놓은 곳
③ 하천에 흐르는 물이 자연적으로 가두어진 곳
④ 화산활동 등으로 인하여 함몰된 지역에 물이 가두어진 곳

99. 환경부장관이 물환경을 보전할 필요가 있다고 지정, 고시하고 물환경을 정기적으로 조사·측정 및 분석하여야 하는 호소의 기준으로 틀린 것은?

- ① 1일 30만톤 이상의 원수를 취수하는 호소
② 만수위일 때 면적이 30만 제곱미터 이상인 호소
③ 수질오염이 심하여 특별한 관리가 필요하다고 인정되는 호소
④ 동식물의 서식지·도래지이거나 생물다양성이 풍부하여 특별히 보전할 필요가 있다고 인정되는 호소

100. 소권역 물환경관리계획에 관한 내용으로 ()에 알맞은 것은?

소권역계획 수립 대상 지역이 같은 시·도의 관할 구역 내의 둘 이상의 시·군·구에 걸쳐 있는 경우 ()가 수립할 수 있다.

- ① 유역환경청장 또는 지방환경청장
② 광역시장 또는 구청장
③ 환경부장관 또는 시·도지사
④ 중권역수립권자

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