

## 1과목 : 수질오염개론

## 1. 트리할로메탄에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 물속의 유기물질이 소독제로 사용되는 염소 또는 바닷물 중의 브롬과 반응하여 생성된다.
- ② pH가 증가할수록 생성량은 감소한다.
- ③ 온도가 높을수록 생성량이 증가한다.
- ④ 여름철 장마시 숲속에서 유기물질이 상수원수로 유입될 때 다량 발생한다.

2.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  200mg/L 용액의 pH는 얼마인가? (단,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 는 완전 해리하는 것으로 한다.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 의 분자량=74)

- ① 11.43                      ② 11.63
- ③ 11.73                      ④ 11.83

3. 다음의 조건하에서 1.5mol의 글리신(glycine  $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$ )의 이론적산소요구량은?

- ① 102g  $\text{O}_2$ / 2mol glycine
- ② 122g  $\text{O}_2$ / 2mol glycine
- ③ 144g  $\text{O}_2$ / 2mol glycine
- ④ 168g  $\text{O}_2$ / 2mol glycine

4. 초산의 이온화 상수는  $20^\circ\text{C}$ 에서  $1.75 \times 10^{-5}$ 이다.  $20^\circ\text{C}$ 에서 0.06M 초산 용액의 pH는?

- ① 약 3.0                      ② 약 3.3
- ③ 약 3.6                      ④ 약 3.9

## 5. 증류수에 3g의 아세트산을 녹이고 1ℓ의 용액으로 만들었다 이 중 아세트산 이온으로 된 정도는(%)?

- ① 약 3.6%                      ② 약 2.7%
- ③ 약 1.9%                      ④ 약 0.8%

6. glycine( $\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$ ) 1.5mol을 분해하는데 필요한 이론적 산소 요구량은?

- ① 187g  $\text{O}_2$                       ② 168g  $\text{O}_2$
- ③ 155g  $\text{O}_2$                       ④ 125g  $\text{O}_2$

7. 0.02M-KBr과 0.03M- $\text{ZnSO}_4$  용액의 이온강도는? (단, 완전 해리 기준)

- ① 0.05                      ② 0.10
- ③ 0.14                      ④ 0.20

8. 어떤 도시에서 DO 0mg/L, BOD 200mg/L, 유량  $1.0\text{m}^3/\text{sec}$ , 온도  $20^\circ\text{C}$ 의 하수를 유량  $6\text{m}^3/\text{sec}$ 인 하천에 방류하고자 한다. 방류 지점에서 몇 km 하류에서 가장 DO 농도가 작아지겠는가? (단, 하천의 온도  $20^\circ\text{C}$ , BOD  $1\text{mg/L}$ ,  $\text{Do}$  9.2mg/L, 유속  $V=1.8\text{km/hr}$ 이며 혼합수의  $k_1=0.1/\text{d}$ ,  $k_2=0.2/\text{d}$ ,  $20^\circ\text{C}$ 에서 산소포화농도는 9.2mg/L 이다. 사용대수기준)

- ① 약 122                      ② 약 224
- ③ 약 410                      ④ 약 540

## 9. 시료의 5일 BOD가 300mg/L이고 탈산소P수값은 0.15/day (일수는 10)이면 이 시료의 최종 BOD는?

- ① 335mg/L                      ② 345mg/L
- ③ 355mg/L                      ④ 365mg/L

## 10. 물의 특성에 대한 설명이다. 다음 기술 중 옳지 않은 것은?

- ① 물은 2개의 수소원자가 산소원자를 사이에 두고  $104.5^\circ$ 의 결합각을 가진 구조로 되어 있다.
- ② 물은 열에 매우 안정한 화합물로  $1200^\circ\text{C}$ 에서 약 5%~10% 정도 분해되어 수소와 산소로 된다.
- ③ 물은 유사한 분자량의 화합물보다 비열이 매우 커 수온의 수온의 급격한 변화를 방지해 준다.
- ④ 물의 밀도는  $4^\circ\text{C}$ 에서 가장 크다.

## 11. 해수의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 해수의 Mg/Ca 농도비는 3~4 정도로 담수에 비하여 매우 크다.
- ② 해수는  $\text{HCO}_3^-$ 를 포화시킨 상태로 되어 있다.
- ③ 해수내 전체질소 중 35% 정도는 암모니아성질소, 유기질소 형태이다.
- ④ 해수는 강전해질로 염소이온 35,000ppm를 함유하고 있다.

12. 어느 공장의 COD가 4600mg/l,  $\text{BOD}_5$ 가 2100mg/l이었다면 이 공장의 NBDCOD는? (단,  $K=\text{BOD}_u/\text{BOD}_5=1.5$ )

- ① 1840mg/l                      ② 1580mg/l
- ③ 1450mg/l                      ④ 1250mg/l

13. 다음 수질을 가진 농업용수의 SAR값은? (단,  $\text{Na}^+ = 1,750\text{mg/l}$ ,  $\text{PO}_4^{3-} = 1,500\text{mg/l}$ ,  $\text{Cl}^- = 108\text{mg/l}$ ,  $\text{Ca}^{++} = 600\text{mg/l}$ ,  $\text{Mg}^{++} = 240\text{mg/l}$ ,  $\text{NH}_3\text{-N} = 380\text{mg/l}$ , Na 원자량 : 23, P 원자량 : 31, Cl 원자량 : 35.5, Ca 원자량 : 40, Mg 원자량 : 24, N 원자량 : 14)

- ① 10                      ② 12
- ③ 15                      ④ 18

## 14. 크롬 중독에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 만성크롬중독인 경우에는 BAI등의 금속배설촉진제의 효과가 크다.
- ② 크롬에 의한 급성중독의 특징은 심한 신장장애를 일으키는 것이다.
- ③ 3가 크롬은 피부흡수가 어려우나 6가 크롬은 쉽게 피부를 통과한다.
- ④ 자연중의 크롬은 주로 3가 형태로 존재한다.

## 15. 질량으로 40%의 HCl을 포함하고 있는 수용액(100g)의 몰 농도는? (단, 용액의 밀도는 1.3g/mL이다.(원자량 : Cl =35.5))

- ① 12.4M                      ② 14.3M
- ③ 19.2M                      ④ 28.1M

## 16. 우리나라 근해의 적조(red tide)현상의 발생 조건에 대한 설명으로 알맞지 않는 것은?

- ① 플랑크톤의 증식을 위해 햇빛이 강하고 수온이 높을때 많이 발생한다.
- ② 여름철 갈수기에 수온상승에 따른 상승류 현상으로 영양분 농도가 높아질 때 잘 발생된다.
- ③ 정체수역에서 많이 발생된다.
- ④ 질소, 인 등의 영양분이 풍부하고 규소, 칼슘, 마그네슘 등의 영양염과 더불어 미량의 금속, 비타민 등이 존재할 때 많이 발생한다.

17. 다음 중 환원상태가 되면 나중에 반응이 일어나는 것은?  
(단, ORP값 기준)

- ①  $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}^{2-}$       ②  $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NH}_3$   
③  $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$       ④  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^-$

18. 원핵세포와 진핵세포간의 중요한 차이점으로 틀린 것은?

- ① 세포핵(유사분열) : 진핵세포 - 있음, 원핵세포 - 없음  
② 세포질(막상구조) : 진핵세포 - 있음, 원핵세포 - 없음  
③ 세포질(리소좀) : 진핵세포 - 있음, 원핵세포 - 없음  
④ 세포질(편모) : 진핵세포 - 있음, 원핵세포 - 없음

19. 산(acid)과 염기(base)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 산은 활성을 띤 금속과 반응하여 원소상태의 수소를 내어 놓는다.  
② 산의 용액을 전기분해하면 음극에서 원소상태의 수소가 발생된다.  
③ 대부분의 비금속은 산성산화물로서 염기에 녹거나 산성 용액을 형성한다.  
④ 염기는 전자쌍을 받는 화학종으로, 산은 전자쌍을 주는 화학종으로 구분할 수 있다.

20. 대장균수가 감소하는 율은 현재 있는 대장균수에 비례한다고 한다. 어느 시료의 대장균수가 5,000/m<sup>2</sup>이라면 대장균수가 10/m<sup>2</sup>이 될 때까지 필요한 시간은? (단, 1차 반응 기준, 대장균의 반감기는 1시간이다.)

- ① 6시간      ② 7시간  
③ 9시간      ④ 12시간

## 2과목 : 상하수도계획

21. 도수관 설계시 자연유하식인 경우 평균유속의 최소한도 기준은?

- ① 0.3m/sec      ② 0.5m/sec  
③ 1.5m/sec      ④ 3.0m/sec

22. 하수를 처리장으로 유입시키는 펌프중 스크류펌프의 단점이라 볼 수 없는 것은?

- ① 양정에 제한이 있다.  
② 일반펌프에 비하여 펌프가 크게 된다.  
③ 토출측의 수로를 압력관으로 할 수 없다.  
④ 수중 협잡물의 유입으로 폐쇄가 자주 발생한다.

23. 유역면적이 1.2km<sup>2</sup>, 유출계수가 0.2인 산림지역에 강우가 2.0mm/min 율로 내었다면 우수유출량은? (단, 합리식 적용)

- ① 4m<sup>3</sup>/sec      ② 6m<sup>3</sup>/sec  
③ 8m<sup>3</sup>/sec      ④ 10m<sup>3</sup>/sec

24. 하천수를 수원으로 하는 경우, 취수시설인 '취수보'에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 안정된 취수와 침사효과가 큰 것이 특징이다.  
② 하천의 흐름이 안정된 경우에 적합하다.  
③ 하천의 유황이 크게 변화는 장소에는 적당하지 않다.  
④ 개발이 진행된 하천에서 정확한 취수조정이 필요한 경우에 적합하다.

25. 상수도 기본계획 수립시 기본적 사항인 계획1일최대급수량에 관한 내용으로 적절한 것은?

- ① 계획1일평균사용수량/계획유효율  
② 계획1일평균사용수량/계획부하율  
③ 계획1일평균급수량/계획유효율  
④ 계획1일평균급수량/계획부하율

26. 상수처리시설중 플록형성지의 플록형성표준시간은?

- ① 5~10분간      ② 10~20분간  
③ 20~40분간      ④ 40~60분간

27. 수도시설에서 제어용으로 사용하는 밸브로 널리 사용되는 것은?

- ① 상수도용 글로브밸브      ② 상수도용 체크밸브  
③ 상수도용 버터플라이밸브      ④ 상수도용 풋밸브

28. 여과시(濾過沙)의 성질이 아래와 같다. 균등계수는? (10% 통과율 입경 = 0.3mm, 60% 통과율 입경 = 0.6mm 80% 통과율 입경 = 3mm)

- ① 10      ② 5  
③ 2      ④ 0.5

29. 다음 중 하수용 펌프 흡입구의 표준유속은?

- ① 0.5~1.0m/sec      ② 1.0~1.5m/sec  
③ 1.5~3.0m/sec      ④ 3.0~1.0m/sec

30. 지름 1000mm의 원심력 철근 콘크리트관이 포설되어 있다. 만관으로 흐를 때의 유량은? (단, 조도계수 = 0.015, 동수구배 = 0.001, Manning 공식 이용)

- ① 4.17m<sup>3</sup>/s      ② 2.45m<sup>3</sup>/s  
③ 1.67m<sup>3</sup>/s      ④ 0.66m<sup>3</sup>/s

31. 상수의 처리대상물질이 침식성유리탄산(무기물, 용해성분)인 경우 처리방법으로 가장 적절한 것은?

- ① 폭기, 알칼리제 처리      ② 정석연화, 응집침전  
③ 응집침전, 활성탄      ④ 오존, 급속여과방식

32. 수도용 폴리에틸렌관의 장, 단점으로 틀린 것은?

- ① 열이나 자외선에 약하다.  
② 용착접속으로 일체화할 수 있고 지반변동에 유연하게 대응할 수 있다.  
③ 유기용제에 의한 침투에 조심해야 한다.  
④ 용착접속으로 우천시나 용천수지반에서의 시공이 용이하다.

33. 양정변화에 대하여 수량의 변동이 적고 또 수량변동에 대하여 동력의 변화도 적으므로 우수용 펌프등 수위변동이 큰 곳에 적합한 펌프는?

- ① 원심펌프      ② 사류펌프  
③ 출류펌프      ④ 스크류펌프

34. 상수의 급속여과 설계기준에 대한 설명중 틀린 것은?

- ① 여과속도는 120~150m/일을 표준으로 한다.  
② 모래층의 두께는 여과사의 유효경이 0.45~0.7mm인 범위인 경우에는 60~70cm를 표준으로 한다.  
③ 여과면적은 계획 정수량을 여과속도로 나누어 구한다.

① 1지의 여과면적은  $250\text{m}^2$  이하로 한다.

35. 상수도 시설중 침사지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 위치는 가능한 한 취수구에 근접하여 제내지에 설치한다.
- ② 지의 유효수심은 2~3m를 표준으로 한다.
- ③ 지의 상단높이는 고수위보다 0.6~1m의 여유고를 둔다.
- ④ 지내평균유속은 2~7cm/sec를 표준으로 한다.

36. 상수도 시설 설계시 사용되는 주요 하중 및 외력에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 풍압은 속도압에 풍력계수를 곱하여 산정한다.
- ② 적설하중은 눈의 단위중량에 그 지방에서의 수직최심 적설량을 곱하여 산정한다.
- ③ 양압력은 구조물의 전후에 수위차가 생기는 경우에 고려한다.
- ④ 얼음 두께에 비하여 결빙 면이 큰 구조물의 설계에는 빙압을 고려한다.

37. 펌프의 토출량은  $200\text{m}^3/\text{min}$ 이며 흡입구의 유속이  $20\text{m}/\text{sec}$ 인 경우에 펌프의 흡입구경(mm)은?

- ① 462                      ② 421
- ③ 327                      ④ 312

38. 우물의 양수량 결정시 사용되는 '적정양수량'의 정의로 알맞은 것은?

- ① 최대양수량의 70%이하의 양수량
- ② 한계양수량의 70%이하의 양수량
- ③ 안전양수량의 70%이하의 양수량
- ④ 단계양수량의 70%이하의 양수량

39. 상수도관 부식의 종류중 매크로셀부식으로 분류되지 않는 것은?

- ① 전철의 미주전류      ② 이종금속
- ③ 콘크리트 · 토양      ④ 산소농담(통기차)

40. 다음 펌프 중 가장 비효율전도( $N_s$ )를 나타내는 것은?

- ① 터빈펌프              ② 사류펌프
- ③ 축류펌프              ④ 원심펌프

### 3과목 : 수질오염방지기술

41. 고도 수처리를 하기 위한 방법인 '정밀여과'에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 비대칭형 다공성 skin형막 형태이다.
- ② 분리형태는 Pore size 및 흡착현상에 기인한 체결름이다.
- ③ 구동력은 정수압차이다.
- ④ 전자공업의 초순수제조, 무균수제조, 식품의 무균여과에 적용한다.

42. 어느 도시 하수처리장의 1차 침전지에서의 SS제거율이 약 38% 이다. 이곳에 유입되는 하수이 SS가  $180\text{mg}/\ell$ 이고, 유량이  $4,000\text{m}^3/\text{day}$ 라면 1차 침전지에서 제거되는 슬러지의 양은? (단, 1차 슬러지는 5%의 고형물을 함유하며, 슬러지의 비중은 1.1이다.)

- ①  $4.736\text{m}^3/\text{day}$               ②  $4.974\text{m}^3/\text{day}$

③  $5.313\text{m}^3/\text{day}$

④  $5.472\text{m}^3/\text{day}$

43. 유량이  $3,000\text{m}^3/\text{일}$  이고 BOD농도가  $400\text{mg}/\ell$ 인 폐수를 활성슬러지법으로 처리하고 있다. 포기시간을 8시간으로 처리한 결과 처리수의 BOD 및 SS농도가 각각  $30\text{mg}/\ell$ 이었다. MLSS농도는  $4,000\text{mg}/\ell$ 이었으며, 폐슬러지 생산량은  $50\text{m}^3/\text{일}$  이었다. 폐슬러지 농도는 0.9%이며, 세포증식계수가 0.75인 경우 내호흡율( $K_d$ )은?

- ① 약 0.052/일              ② 약 0.061/일
- ③ 약 0.065/일              ④ 약 0.074/일

44. 1차 처리결과 생성되는 슬러지를 분석한 결과 함수율이 90%, 고형물중 무기질류 고형물질이 30%, 유기성 고형물질이 70%, 유기성 고형물질의 비중 1.1, 무기성 고형물질의 비중이 2.2로 판정되었다. 이 때 슬러지의 비중은?

- ① 0.953                      ② 1.014
- ③ 1.023                      ④ 1.054

45. 다음 조건하에서 Monodtlr(Michaelis-Menten식 이용)을 사용한 세포의 비증식속도(Specific growth rate)는? (단, 제한기질농도  $200\text{mg}/\ell$ ,  $1/2$ 포화농도  $50\text{mg}/\ell$ , 세포의 비증식속도 최대치  $0.3\text{hr}^{-1}$ )

- ①  $0.08\text{hr}^{-1}$                       ②  $0.16\text{hr}^{-1}$
- ③  $0.19\text{hr}^{-1}$                       ④  $0.24\text{hr}^{-1}$

46. 생물학적 원리를 이용하여 질소, 인을 제거하는 공정인  $A_2/O$  공법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 포기조에서 질산화를 통하여 생성된 질산성질소를 혐기조로 내부반송한다.
- ②  $A/O$ 공법에 비하여 탈질성능이 우수하다.
- ③ 슬러지 처리계통에서 일이 재용출될 가능성이 있으며 동절기에는 성능이 불안정하게 된다.
- ④ 폐슬러지내 인의 함량이 3~5% 정도로 높아 비료가치가 있다.

47. 혐기성공법 중 '혐기성 유동성'의 장점이라 볼 수 없는 것은?

- ① 짧은 수리학적 체류시간이 높은 부하율로 운전이 가능하다.
- ② 유출수의 재순환이 필요 없으므로 공정이 간단하다.
- ③ 매질의 첨가나 제거가 쉽다.
- ④ 독성물질에 대한 완충능력이 좋다.

48. 유량이  $5000\text{m}^3/\text{day}$ 이며 BOD가  $200\text{mg}/\ell$ 인 폐수를 폭기조의 MLSS  $4,000\text{mg}/\ell$ , 1일 폐기 슬러지를  $400\text{kg}/\text{day}$ , 유출수의 BOD 농도가  $20\text{mg}/\ell$ , 폭기조 체류시간은 6시간으로 운전시킬 때 슬러지 일령(SRT)은? (단, 반송슬러지 농도는 4%라 가정함)

- ① 8일                      ② 10일
- ③ 12일                      ④ 14일

49. 질산염( $\text{NO}_3^-$ )  $20\text{mg}/\text{L}$ 를 탈질시키는데 소모되는 메탄올( $\text{CH}_3\text{OH}$ )의 양은?

- ①  $14.4\text{mg}/\text{L}$                       ②  $12.9\text{mg}/\text{L}$
- ③  $10.8\text{mg}/\text{L}$                       ④  $8.6\text{mg}/\text{L}$

50. 다음 중 부유입자에 의한 백색광 산란을 설명하는 Raleigh의 법칙을 가장 알맞게 나타낸 공식은? (단,  $I$ : 산란광의 세기,  $V$ : 입자의 체적,  $\lambda$ : 빛의 파장,  $n$ : 입자의 수)

$$\begin{aligned} \textcircled{1} \quad I &= \frac{V}{\lambda^2} n & \textcircled{2} \quad I &= \frac{V}{\lambda^3} n \\ \textcircled{3} \quad I &= \frac{V^2}{\lambda^3} n & \textcircled{4} \quad I &= \frac{V^2}{\lambda^4} n \end{aligned}$$

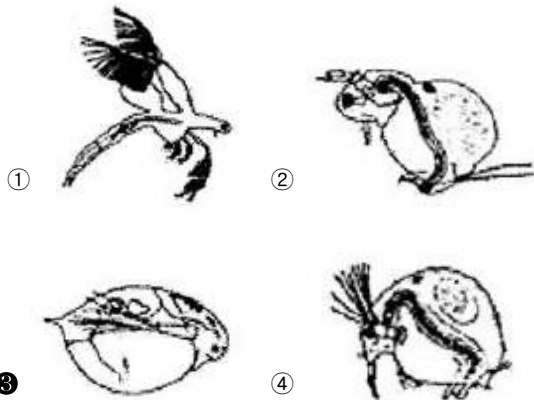
51. 살수여상의 종류중 초벌살수여상에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 여재는 플라스틱등이 사용되며 생물막 탈리는 연속적으로 발생된다.
- ② 저울상수여상에 바하여 여상파리가 많이 발생한다.
- ③ BOD5제거율이 저울 살수여상에 비하여 낮다.
- ④ 유충수의 질산화가 불량하다.

52. 다음과 같은 조건에서 적당한 침사지의 유효길이로서 옳은 것은? (조건) 평균유속 0.3, 유효부심 1.0m 유입량 1.0m<sup>3</sup>/sec, 수면적부하 21000m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.day

- ① 13.0m                      ② 14.4m
- ③ 17.2m                      ④ 20.9m

53. 다음 중 바이오 센서에 사용되기도 하는 물벼룩(Daphnia)과 가장 가까운 것은?



54. Fenton산화방식에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① pH 3~5범위인 산성영역에서 효과적이다.
- ② COD는 감소하나 BOD는 감소되지 않고 증가되는 경우가 있다.
- ③ 처리공정에서 pH조절은 펜톤시약을 첨가한 후 조정하는 것이 효과적이다.
- ④ 철염은 과량의 과산화수소수로 존재할 때 단계적으로 첨가하는 것이 효과적이다.

55. 200mg/L의 에탄올(C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH)만을 함유하는 1000m<sup>3</sup>/day의 공장폐수를 재래식활성슬러지 공법으로 처리하는 경우에 이론적으로 첨가되어야 하는 질소의 양(kg/day)은? (단, BOD : N = 100: 5)

- ① 약 21                      ② 약 36
- ③ 약 43                      ④ 약 53

56. 역삼투 장치로 하루에 1000m<sup>3</sup>의 3차처리된 유출수를 탈염 시키고자 한다. 요구되는 막면적 (m<sup>2</sup>)은?

- 25℃에서 물질전달계수 : 0.2068L/(day·m<sup>2</sup>)(kPa)
- 유입수와 유출수 사이의 압력차 2400kPa
- 유입수와 유출수의 삼투압차 310kPa
- 최저 운전온도 : 10℃
- $A_{10℃} = 1.58 A_{25℃}$ , A : 막면적

- ① 약 3700                      ② 약 4300
- ③ 약 5100                      ④ 5600

57. 공장폐수 중 시안함유폐수 처리법인 '알칼리염소법'에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 시안폐수처리에서 가장 일반적인 방법이다.
- ② 산화에 의해서 분해되어 비독성의 화합물로 되는 것으로 반응속도가 빠르고 조정하기도 쉽다.
- ③ 아연이나 카드뮴의 시안화착염은 산화분해가 어려워 특히 주의하여야 한다.
- ④ 공장규모의 대소에 불구하고 시안폐수의 처리에는 가장 안전하고 확실하다.

58. 침전하는 입자들이 너무 가까이 있어서 입자간의 힘이 이웃입자의 침전을 방해하게 되고, 동일한 속도로 침전하며 활성슬러지공법의 최종침전조 중간 깊이에서 일어나는 침전은?

- ① I형침전(독립침전)    ② II형침전(응집침전)
- ③ III형침전(지역침전)    ④ IV형침전(압축침전)

59. 어느 폐수 처리시설에서 직경 0.01cm, 비중 2.5인 입자를 중력 침강시켜 제거하고자 한다. 수온 4.0℃에서 물의 비중은 1.0, 점성계수는 1.31×10<sup>-2</sup>g/cm·sec 일 때, 입자의 침강속도는?

- ① 12.2m/hr                      ② 22.4m/hr
- ③ 31.6m/hr                      ④ 37.6m/hr

60. 초심층폭기법(Deep Shaft Aeration System)에 대한 설명중 틀린 것은?

- ① 기포와 미생물이 접촉하는 시간이 표준활성슬러지법보다 길어서 산소전달 효율이 높다.
- ② 순환류의 유속이 매우 빠르기 때문에 난류상태가 되어 산소전달율을 증가시킨다.
- ③ F/M비는 표준활성슬러지공법에 비하여 낮게 운전한다.
- ④ 표준활성슬러지공법에 비하여 MLSSShd를 높게 운전한다.

#### 4과목 : 수질오염공정시험기준

61. 전기전도도 측정시 전도도표준액 조제에 사용되는 시약은?

- ① 염화칼륨                      ② 염화나트륨
- ③ 염화암모늄                      ④ 염화제이철

62. 다음은 가스크로마토 그래피법의 전자 포획형 검출기에 관한 설명이다. ( )안에 알맞은 내용은?

방사선 동위원소로부터 방출되는 ( )이 운반 가스를 전리하여 미소전류를 흘려 보낼 때 시료 중의 할로겐이나 산소와 같이 전자포획력이 강한 화합물에 의하여 전자가 포획되어 전류가 감소하는 것을 이용하는 방법이다.

- ①  $\alpha$ (알파)선                      ②  $\beta$ (베타)선  
③  $\gamma$ (감마)선                      ④ X선

63. 흡광광도법을 이용한 체놀류 측정원리는 증류한 시료에 [염화암모늄 - 암모니아 (①)을 넣어 pH(②)으로 조절한 다음 4-아미노안티피린과 페리시안칼륨을 넣어 생성되는 (③)의 안티피린계 색조의 흡광도를 측정]하는 방법이다. ( )안에 알맞은 것은?  
① 완충액 - 12 - 황색                      ② 완충액 - 10 - 적색  
③ 혼액 - 4 - 황갈색                      ④ 혼액 - 2 - 적자색
64. 식물성플랑크톤특정을 위해 시료를 보존할 때 침강성이 좋지 않은 남조류나 파괴되기 쉬운 와편모조류를 보존하는 방법으로 가장 적절한 것은?  
① 포르말린 용액을 1~2V/V% 가하여 보존한다.  
② 포르말린 용액을 3~5V/V% 가하여 보존한다.  
③ 루골 용액을 1~2V/V% 가하여 보존한다.  
④ 루골 용액을 3~5V/V% 가하여 보존한다.
65. 용존산소를 윈글러-아지드화나트륨변법으로 측정하고자 한다. Fe(III) (100~200mg/L)이 함유되어 있는 시료를 전처리할 때 사용되는 시약으로 적절한 것은?  
① 칼륨면반용액                      ② 황산망간용액  
③ 불화칼륨용액                      ④ 슬퍼민산용액
66. 다음 설명 중 틀린 것은?  
① 연속측정 도는 현장측정의 목적으로 사용하는 측정기기는 공정시험방법에 의한 측정값과의 정확한 보정을 행한 후 사용 할 수 있다.  
② 정량범위라 함은 본 시험방법에 따라 시험할 경우 표준편차를 10% 이하에서 측정할 수 있는 정량한도와 정량상한의 범위를 말한다.  
③ 표준편차율이라 함은 평균값을 표준편차로 나눈 값의 백분율로서 반복조작시의 편차를 상대적으로 표시한 것을 말한다.  
④ 유효측정농도는 지정된 사용방법에 따라 시험하였을 경우 그 시험방법에 대한 최소정량한계를 의미하며, 그 미만은 불검출된 것으로 간주한다.
67. 퍼지·트랩-가스크로마토그래프(질량분석법)으로 분석하는 휘발성 저급탄화수소와 가장 거리가 먼 것은?  
① 벤젠                      ② 사염화탄소  
③ 트리클로로메탄                      ④ 1,1-디클로로에틸렌
68. 메틸렌블로우와 반응하여 생성된 청색의 복합체를 글로로포름으로 추출하여 글로로포름층의 흡광도를 650mm에서 측정하여 정량하는 수질오염물질은?  
① 음이온 계면활성제                      ② 유기인  
③ 인산염인                      ④ 폴리클로리네이티드 비페닐
69. 공정시험법상 질산성질소의 측정방법과 가장 거리가 먼 것

은?

- ① 이온크로마토그래피법  
② 자외선 흡광광도법  
③ 데발다합금 환원증류법  
④ 카드뮴-구리칼럼 환원법

70. 총대장균군 측정시에 사용하는 배양기의 배양온도기준으로 가장 알맞은 것은?  
①  $20 \pm 1^\circ\text{C}$                       ②  $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$   
③  $30 \pm 1^\circ\text{C}$                       ④  $35 \pm 0.5^\circ\text{C}$
71. 시안화합물의 정량분석(흡광광도법)시 초산아연용액을 넣어 제거하는 방해물질은?  
① 유기염화물                      ② 철, 망간  
③ 잔류염소                      ④ 황화합물
72. 가스크로마토 그래피법으로 인 또는 유황화합물을 선택적으로 검출하려 할 때 사용되는 검출기는?  
① ECO                      ② FID  
③ FRD                      ④ TCD
73. 폐수 30mL를 이용하여  $100^\circ\text{C}$ 에 있어서의  $\text{KMnO}_4$ 에 의한 COD를 측정했을 때, 0.025N- $\text{KMnO}_4$  용액의 역적정량은 4mL이었다. 이 폐수의 COD는 몇 mg/L 인가? (단, 0.025- $\text{KMnO}_4$  용액의  $f=1,000$ 이고, 공시험치는 1mL이었다.)  
① 10mg/L                      ② 15mg/L  
③ 20mg/L                      ④ 30mg/L
74. 시료의 최대보존기간이 가장 짧은 항목은?  
① 6가크롬                      ② 셀레늄  
③ 수은                      ④ 클로로필a
75. 6가 크롬시험법중 흡광광도법에서 바탕실험을 위해 크롬산에 95% 에탄올을 넣어주는 이유는?  
① 3가크롬을 6가크롬으로 산화시키기 위해  
② 6가크롬을 3가크롬으로 환원시키기 위해  
③ 디페닐카르바지드용액의 발색을 선명하게 하기 위해  
④ 시료중 방해물질을 산화시키기 위해
76. lo 단색광이 정색액을 통과할 때 그 빛이 90%가 투과된다면 이 경우 흡광도는?  
① 약 1.0                      ② 약 0.3  
③ 약 0.1                      ④ 약 0.05
77. 원자흡광광도법으로 셀레늄을 측정할 때 수소화셀레늄을 발생시키기 위해 염산산성하의 시료에 주입하는 것은?  
① 염화제일주석 용액                      ② 아연분말  
③ 요오드화나트륨 분말                      ④ 수산화나트륨 용액
78. 클로로필 a량을 계산할 때 클로로필 색소를 추출하여 흡광도를 측정한다. 이 때 색소 추출에 사용하는 용액은?  
① 아세톤용액                      ② 클로로포름용액  
③ 에탄올용액                      ④ 포르말린용액
79. 다음은 마이크로파에 의한 유기물분해에 관한 내용이다. ( )안에 알맞은 내용은?

마이크로파 영역에서 극성분자나 이온이 ( )  
를 일으켜 온도가 상승하는 원리를 이용하며 시  
료를 가열하는 방법이다.

- ① 쌍극지 모멘트, 이온전도
- ② 이온산화, 마그네트론화
- ③ 극성화, 열화 모멘트
- ④ 비극성화, 이온산화

80. 어느 하천의 일정장소에서 시료를 채수하고자 한다. 그 단면의 수심이 2m미만 일 때 채수 위치는 수면으로부터 수심의 어느 위치인가?

- ①  $\frac{1}{2}$  지점                      ②  $\frac{1}{3}$  지점  
③  $\frac{1}{3}$  지점과  $\frac{2}{3}$  지점        ④ 수면상과  $\frac{1}{2}$  지점

5과목 : 수질환경관계법규

81. 수질오염 상태를 파악하기 위해 고시하는 측정망 설치계획에 포함되어야 하는 사항이 아닌 것은?

- ① 측정망 설치기간
- ② 측정망 설치시기
- ③ 측정망 배치도
- ④ 측정소를 설치할 토지 또는 건축물의 위치 및 면적

82. 다음 용어의 정의로 알맞지 않은 것은?

- ① 폐수 : 물에 기체성, 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 혼입되어 그대로 사용할 수 없는 물
- ② 수질오염물질 : 수질오염의 요인이 되는 물질로서 환경부령으로 정하는 것
- ③ 기타 수질오염원 : 폐수배출시설외에 수질오염물질을 배출하는 시설 또는 장소로서 환경부령이 정하는 것
- ④ 특정수질유해물질 : 사람의 건강 재산이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 줄 우려가 있는 수질오염물질로서 환경부령으로 정하는 것

83. 폐수종말처리시설의 방류수수질기준으로 알맞은 화학적 산소요구량(mg/L) 기준은? (단, 2007. 12. 31까지 수질기준)

- ① 20 이하                      ② 30 이하  
③ 40 이하                      ④ 50 이하

84. 사업장별 환경기술인 자격기준에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 대기환경기술인으로 임명된 자가 수질환경기술인의 자격을 함께 갖춘 경우에는 수질환경기술인을 겸임할 수 있다.
- ② 공동방지사설에 있어서 폐수배출량이 1종 및 2종 사업장 규모인 경우에는 3종사업장에 해당되는 환경기술인을 둘 수 있다.
- ③ 연간 90일 미만 조업하는 1, 2, 3종 사업장은 4,5종사업장의 환경기술인을 선임할 수 있다.
- ④ 1종 및 2종사업장중 1개월간 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간 이상 작업하는 경우에는 해당사업장은 환경기술인을 각 2인 이상을 두어야 한다.

85. 위임업무보고서한중 보고횟수가 연2회에 해당되는 업무가 아닌 것은?

- ① 과징금 부과실적
- ② 과징금 징수실적 및 체납처분 현황
- ③ 환경기술인 자격별, 업종별 신고상황
- ④ 기타수질오염원 현황

86. 종말처리시설 종류별 배수설비의 설치방법 및 구조기준으로 틀린 것은?

- ① 배수관의 관경은 150mm 이상으로 하여야 한다.
- ② 배수관은 우수관과 분리하여 우수가 혼합되지 아니하도록 설치하여야 한다.
- ③ 배수관 입구에는 유효간격 5mm이하의 스크린을 설치하여야 한다.
- ④ 유량계 및 각종 계량기 설치는 배수설비의 부대시설로 본다.

87. 초과부과금부과대상 오염물질이 아닌 것은?

- ① 트리크로롤에틸렌      ② 디클로로메탄  
③ 망간 및 그 화합물      ④ 총질소

88. 공공수역에 분뇨, 축산폐수를 버린 행위를 한 자에 대한 벌칙기준은?

- ① 5년이하의 징역 또는 3천만원이하의 벌금
- ② 3년이하의 징역 또는 1천5백만원이하의 벌금
- ③ 2년이하의 징역 또는 1천만원이하의 벌금
- ④ 1년이하의 징역 또는 5백만원이하의 벌금

89. 교육대상자의 선발 및 등록에 관한 설명 중 맞는 것은?

- ① 환경부장관은 교육계획을 매년 12월 31일까지 시·도지사 등에게 통보하여야 한다.
- ② 교육대상자로 선발된 기술요원 또는 환경기술인은 교육개시 30일전까지 당해 교육기관에 등록하여야 한다.
- ③ 시·도지사 등이 교육대상자를 선발한 때에는 당해 교육대상자를 고용한 자에게 지체없이 그 뜻을 통지하여야 한다.
- ④ 시·도지사 등은 관할구역안의 교육대상자를 선발하여 그 명단을 당해 교육과정 기시 30일 전 까지 교육기관의 장에게 통보하여야 한다.

90. 자연공원법 규정에 위한 자연농원이 공원구역에 폐수배출 시설에서 1일 폐수배출량이 1,000m<sup>3</sup> 발생하는 경우, 화학적 산소요구량(mg/L) 배출허용기준은?

- ① 400이하                      ② 500이하  
③ 700이하                      ④ 900이하

91. 다음 중 온도(℃)의 “청정”지역 폐수배출시설 배출 허용 기준치는?

- ① 250이하                      ② 300이하  
③ 350이하                      ④ 400이하

92. 수질환경보전법상 기술요원 도는 환경관리인이 이수하여야 하는 교육과정을 알맞게 짝지은 것은?

- ① 측정기술요원과정 - 환경관리인과정
- ② 방지시설기술요원과정 - 환경관리인과정
- ③ 배출시설기술요원과정 - 환경관리인과정
- ④ 폐수처리기술요원과정 - 환경관리인과정

93. 수질오염방지시설 중 생물화학적 처리시설이 아닌 것은?

- [illegible]

94. 폐수처리방법이 물리적 또는 화학적 처리방법인 경우 가장 적절한 시운전 기간은?

- ① 가동개시일부터 30일                      ② 가동개시일부터 50일  
③ 가동개시일부터 70일                      ④ 가동개시일부터 90일

95. 환경부장관 또는 시도지사가 측정망 설치계획의 결정고시로 인하여 허가를 받은 것으로 볼 수 있는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 하천점용의 허가      ② 도로용의 허가  
③ 공공수역용의 허가    ④ 하천공사시행의 허가

96. 폐수배출시설에 대한 배출부과금을 부과하는 경우로서 기본부과금의 납부통지는 당해 부과기간에 대한 확정배출량의 자료제출기간 종료후 몇 일 이내에 하여야 하는가?

- ① 10일                  ② 15일  
③ 30일                ④ 60일

97. 하천, 호수에서 자동차를 세차하는 행위를 한 자에 대한 과채료 처분기준으로 적절한 것은?

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

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

- ① 방위산업에 관한 특별조치법 규정에 의한 방위산업체의 배출시설
- ② 수도법 규정에 의한 수도시설
- ③ 도시가스사업법 규정에 의한 가스공급시설
- ④ 석유사업법 규정에 의한 석유비축계획에 따라 설치된 석유비축시설

99. 해역(등급 : 참돔, 빙어 및 미역 등 수산생물의 서식, 양식 및 해수욕에 적합한 수질)의 용존산소량(mg/L)의 환경기준으로 알맞은 것은? (단, 생활환경 기준)

- ① 5.0 이상                      ② 5.5 이상  
③ 7.0 이상                      ④ 7.5 이상

100. 수질환경보전법의 규정에 의하여 폐수배출시설설치허가를 신청하고자 할 경우 첨부서류에 해당하지 않는 것은?

- ① 폐수배출시설의 위치도
- ② 원료 및 용수의 사용명세
- ③ 방지시설의 배치도
- ④ 폐수배출공정흐름도

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

전자문제집 CBT란?

중이 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 CBT  
에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	③	④	①	③	②	③	①	④	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	③	①	②	②	①	④	④	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	④	③	②	④	③	③	③	③	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	④	②	④	②	④	①	②	①	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	②	④	③	④	①	②	②	④	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	①	③	④	①	①	③	③	②	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
①	②	②	③	③	③	③	①	④	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
④	③	③	①	②	④	②	①	①	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
①	①	③	②	③	③	②	④	③	②
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
④	④	②	①	③	④	②	③	④	③