

## 1과목 : 수질오염개론

- 수자원의 순환에서 가장 큰 비중을 차지하는 것은?  
① 해양으로의 강우      ② 증발  
③ 증산      ④ 육지로의 강우
- $C_2H_615g$ 이 완전히 산화하는데 필요한 이론적 산소량(g)은?  
① 약 46      ② 약 56  
③ 약 66      ④ 약 76
- $PbSO_4$ 가,  $25^\circ C$  수용액내에서 용해도가  $0.075g/L$ 이라면 용해도적은? (단,  $Pb$  원자량 = 207)  
①  $3.4 \times 10^{-9}$       ②  $4.7 \times 10^{-9}$   
③  $5.8 \times 10^{-8}$       ④  $6.1 \times 10^{-8}$
- 하천의 자정계수(f)에 관한 설명으로 맞는 것은? (단, 기타 조건은 같다고 가정함)  
① 수온이 상승할수록 자정계수는 작아진다.  
② 수온이 상승할수록 자정계수는 커진다.  
③ 수온이 상승하여도 자정계수는 변화가 없이 일정하다.  
④ 수온이  $20^\circ C$ 인 경우, 자정계수는 가장 크며 그 이상의 수온에서는 점차로 낮아진다.
- 하천수의 수온은  $10^\circ C$ 이다.  $20^\circ C$ 의 탈산소계수 $K$ (상용대수)가  $0.1day^{-1}$ 일 때 최종 BOD에 대한  $BOD_6$ 의 비는? (단,  $K_T = K_{20} \times 1.047^{(T-20)}$ )  
① 0.42      ② 0.58  
③ 0.63      ④ 0.83
- 피부점막, 호흡기로 흡입되어 국소 및 전신마비, 피부염, 색소 침착을 일으키며 안료, 색소, 유리공업 등이 주요 발생원인 중금속은?  
① 비소      ② 납  
③ 크롬      ④ 구리
- 연못의 수면에 용존산소 농도가  $11.3mg/L$ 이고 수온이  $20^\circ C$ 인 경우, 가장 적절한 판단이라 볼 수 있는 것은?  
① 수면의 난류로 계속 폭기가 일어나  $DO$ 가 계속 높아질 가능성이 있다.  
② 연못에 산화제가 유입되었을 가능성이 있다.  
③ 조류가 번식하여  $DO$ 가 과포화 되었을 가능성이 있다.  
④ 물속에 수산화물과 (중)탄산염을 포함하여 완충능력이 클 가능성이 있다.
- 효소 및 기질이 효소-기질을 형성하는 가역 반응과 생성물  $P$ 를 이탈시키는 착화합물의 비가역 분해과정인 다음의 식에서 Michaelis 상수  $K_m$ 은? (단,  $k_1=1.0 \times 10^7 M^{-1}s^{-1}$ ,  $k_{-1}=1.0 \times 10^2 s^{-1}$ ,  $k_2=3.0 \times 10^2 s^{-1}$ )  
$$E + S \xrightleftharpoons[k_{-1}]{k_1} ES \xrightarrow{k_2} E + P$$
  
①  $1.0 \times 10^{-5} M$       ②  $2.0 \times 10^{-5} M$   
③  $3.0 \times 10^{-5} M$       ④  $4.0 \times 10^{-5} M$
- 다음 설명과 가장 관계있는 것은?

유리산소가 존재해야만 생장하며, 최적 온도는  $20 \sim 30^\circ C$ , 최적 pH는  $4.5 \sim 6.0$ 이다. 유기산과 암모니아를 생성해 pH를 상승 또는 하강시킬 때도 있다.

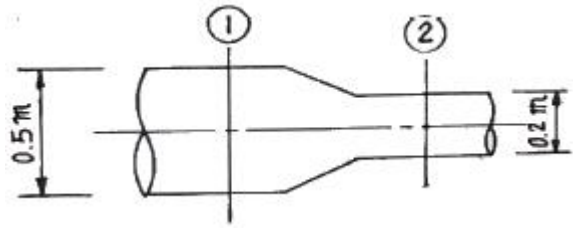
- 박테리아      ② 균류  
③ 조류      ④ 원생동물
- Formaldehyde( $CH_2O$ )의 COD/TOC비는?  
① 1.37      ② 1.67  
③ 2.37      ④ 2.67
- $0.2NCH_3COOH$  100mL를 NaOH로 적정하고자 하여  $0.2N$  NaOH 97.5mL를 가했을 때 이 용액의 pH는? (단,  $CH_3COOH$ 의 해리상수  $K_a = 1.8 \times 10^{-5}$ )  
① 3.67      ② 5.56  
③ 6.34      ④ 6.87
- 수질오염물질 중 중금속에 관한 설명으로 틀린 것은?  
① 카드뮴 : 인체 내에서 투과성이 높고 이동성이 있는 독성 메틸 유도체로 전환된다.  
② 비소 : 인산염 광물에 존재해서 인 화합물 형태로 환경 중에 유입된다.  
③ 납 : 급성독성은 신장, 생식계통, 간 그리고 뇌와 중추신경계에 심각한 장애를 유발한다.  
④ 수은 : 수은 중독은 BAL,  $Ca_2EDTA$ 로 치료할 수 있다.
- 분뇨를 퇴비화 처리할 때 초기의 최적 환경조건으로 가장 거리가 먼 것은?  
① 축분에 수분조정을 위해 부자재를 혼합할 때 퇴비재료의 적정 C/N비는  $25 \sim 30$ 이 좋다.  
② 부자재를 혼합하여 수분함량이  $20 \sim 30\%$  되도록 한다.  
③ 퇴비화는 호기성미생물을 활용하는 기술이므로 산소공급을 충분히 한다.  
④ 초기 재료의 pH는  $6.0 \sim 8.0$ 으로 조정한다.
- 부영양화 현상을 억제하는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?  
① 비료나 합성세제의 사용을 줄인다.  
② 축산폐수의 유입을 막는다.  
③ 과잉번식된 조류(algae)는 황산망간( $MnSO_4$ )을 살포하여 제거 또는 억제할 수 있다.  
④ 하수처리장에서 질소와 인을 제거하기 위해 고도처리공정을 도입하여 질소, 인의 호소유입을 막는다.
- 보통 농업용수의 수질평가 시 SAR로 정의하는데 이에 대한 설명으로 틀린 것은?  
① SAR값이 20정도이면  $Na^+$ 가 토양에 미치는 영향이 적다.  
② SAR의 값은  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$  농도와 관계가 있다.  
③ 경수가 연수보다 토양에 더 좋은 영향을 미친다고 볼 수 있다.  
④ SAR의 계산식에 사용되는 이온의 농도는 meq/L를 사용한다.
- 팔당호와 의암호와 같이 짧은 체류시간, 호수 수질의 수평적 균일성의 특징을 가지는 호수의 형태는?  
① 하천형 호수      ② 가지형 호수

- ③ 저수지형 호수      ④ 하구형 호수

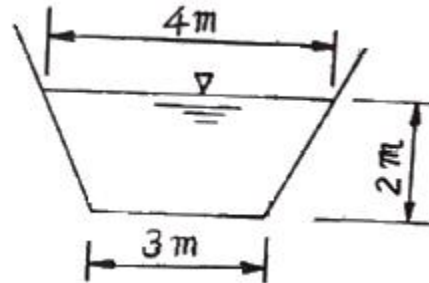
17. 분체증식을 하는 미생물을 회분배양하는 경우 미생물은 시간에 따라 5단계를 거치게 된다. 5단계 중 생존한 미생물의 중량보다 미생물 원형질의 전체 중량이 더 크게 되며, 미생물수가 최대가 되는 단계로 가장 적합한 것은?  
 ① 증식단계                      ② 대수성장단계  
 ③ 감소성장단계                ④ 내생성장단계
18. 공장의 COD가 5000mg/L, BOD<sub>5</sub>가 2100mg/L이었다면 이 공장의 NBDCOD(mg/L)는? (단, K=BOD<sub>u</sub>/BOD<sub>5</sub>=1.5)  
 ① 1850                          ② 1550  
 ③ 1450                          ④ 1250
19. 일차 반응에서 반응물질의 반감기가 5일 이라고 한다면 물질의 90%가 소모되는데 소요되는 시간(일)은?  
 ① 약 14                          ② 약 17  
 ③ 약 19                          ④ 약 22
20. 공장폐수의 BOD를 측정하였을 때 초기 DO는 8.4mg/L이고, 20℃에서 5일간 보관 후 측정된 DO는 3.6mg/L이었다. BOD 제거율이 90%가 되는 활성슬러지 처리시설에서 처리하였을 경우 방류수의 BOD(mg/L)는? (단, BOD 측정 시 희석배율 = 50배)  
 ① 12                              ② 16  
 ③ 21                              ④ 24

### 2과목 : 상하수도계획

21. 펌프의 회전수  $N = 2400 \text{ rpm}$ , 최고 효율점의 토출량  $Q = 162 \text{ m}^3/\text{hr}$ , 전양정  $H = 90\text{m}$ 인 원심펌프의 비회전도는?  
 ① 약 115                          ② 약 125  
 ③ 약 135                          ④ 약 145
22. 펌프의 공동현상(Cavitation)에 관한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 공동현상이 생기면 소음이 발생한다.  
 ② 공동 속의 압력은 절대로 0이 되지는 않는다.  
 ③ 장시간이 경과하면 재료의 침식을 생기게 한다.  
 ④ 펌프의 흡입양정이 작아질수록 공동현상이 발생하기 쉽다.
23. 펌프의 토출유량은  $1800 \text{ m}^3/\text{hr}$ , 흡입구의 유속은  $4\text{m/sec}$ 일 때 펌프의 흡입구경(mm)은?  
 ① 약 350                          ② 약 400  
 ③ 약 450                          ④ 약 500
24. 하수관거 개·보수계획 수립 시 포함되어야 할 사항이 아닌 것은?  
 ① 불명수량 조사  
 ② 개·보수 우선순위의 결정  
 ③ 개·보수공사 점위의 설정  
 ④ 주변 인근 신설관거 현황 조사
25. 단면 ①(지름 0.5m)에서 유속이  $2\text{m/sec}$ 일 때, 단면 ②(지름 0.2m)에서의 유속(m/sec)은? (단, 만관 기준이며 유량은 변화 없음)



- ① 약 5.5                          ② 약 8.5  
 ③ 약 9.5                          ④ 약 12.5
26. 상수도 취수시설 중 취수틀에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 구조가 간단하고 시공도 비교적 용이하다.  
 ② 수중에 설치되므로 호소표면수는 취수할 수 없다.  
 ③ 단기간에 완성하고 안정된 취수가 가능하다.  
 ④ 보통 대형취수에 사용되며 수위변화에 영향이 적다.
27. 다음 하수관로에서 평균유속이  $2.5\text{m/sec}$ 일 때 흐르는 유량( $\text{m}^3/\text{sec}$ )은?



- ① 7.8                              ② 12.3  
 ③ 17.5                            ④ 23.3
28. 관경 1100mm, 역사이편 관거 내의 동수경사 2.4%, 유속  $2.15\text{m/sec}$ , 역사이편 관거의 길이  $L = 76\text{m}$  일 때, 역사이편의 손실수두(m)는? (단,  $\beta = 1.5$ ,  $\alpha = 0.05\text{m}$  이다.)  
 ① 0.29                          ② 0.39  
 ③ 0.49                          ④ 0.59
29. 24시간 이상 장시간의 강우강도에 대해 가까운 저류시설 등을 계획할 경우에 적용하는 강우강도식은?  
 ① Cleveland형                ② Japanese형  
 ③ Talbot형                      ④ Sherman형
30. 하수배제방식이 합류식인 경우 중계펌프장의 계획 하수량으로 가장 옳은 것은?  
 ① 우천시 계획하수량        ② 계획하수량  
 ③ 계획시간최대하수량      ④ 계획1일최대하수량
31. 우물의 양수량 결정 시 적용되는 “적정양수량”의 정의로 옳은 것은?  
 ① 최대양수량의 70% 이하    ② 최대양수량의 80% 이하  
 ③ 한계양수량의 70% 이하    ④ 한계양수량의 80% 이하
32. 우리나라 대규모 상수도의 수원으로 가장 많이 이용되며 오염물질에 노출을 주의해야 하는 수원은?  
 ① 지표수                          ② 지하수  
 ③ 용천수                          ④ 복류수

33. 계획송수량과 계획도수량의 기준이 되는 수량은?

- ① 계획송수량 : 계획1일최대급수량  
계획도수량 : 계획시간최대급수량
- ② 계획송수량 : 계획시간최대급수량  
계획도수량 : 계획1일최대급수량
- ③ 계획송수량 : 계획취수량  
계획도수량 : 계획1일최대급수량
- ④ 계획송수량 : 계획1일최대급수량  
계획도수량 : 계획취수량

34. 정수처리시설인 응집지 내의 플록형성지에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 플록형성지는 혼화지와 침전지 사이에 위치하고 침전지에 붙어서 설치한다.
- ② 플록형성은 응집된 미소플록을 크게 성장시키기 위해 적당한 기계식교반이나 우류식교반이 필요하다.
- ③ 플록형성지 내의 교반강도는 하류로 갈수록 점차 증가시키는 것이 바람직하다.
- ④ 플록형성지는 단락류나 정체부가 생기지 않으면서 충분히 교반될 수 있는 구조로 한다.

35. 상수도 기본계획 수립 시 기본적 사항인 계획1일최대급수량에 관한 내용으로 적절한 것은?

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

36. 취수시설 중 취수보의 위치 및 구조에 대한 고려사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 유심이 취수구에 가까우며 안정되고 홍수에 의한 하상변화가 적은 지점으로 한다.
- ② 원칙적으로 철근콘크리트 구조로 한다.
- ③ 침수 및 홍수시 수면상승으로 인하여 상류에 위치한 하천공작물 등에 미치는 영향이 적은 지점에 설치한다.
- ④ 원칙적으로 홍수의 유심방향과 평행인 직선형으로 가능한 한 하천의 곡선부에 설치한다.

37. 길이 1.2km의 하수관이 2%의 경사로 매설되어 있을 경우, 이 하수관 양 끝단간의 고저차(m) 는? (단, 기타사항은 고려하지 않음)

- ① 0.24                      ② 2.4
- ③ 0.6                        ④ 6.0

38. 도수관을 설계할 때 평균유속 기준으로 옳은 것은?

자연유하식인 경우에는 허용최대한도를 ( ㉠ )로 하고, 도수관의 평균유속의 최소한도는 ( ㉡ )로 한다.

- ① ㉠ 1.5 m/s, ㉡ 0.3 m/s    ② ㉠ 1.5 m/s, ㉡ 0.6 m/s
- ③ ㉠ 3.0 m/s, ㉡ 0.3 m/s    ④ ㉠ 3.0 m/s, ㉡ 0.6 m/s

39. 하수 관거시설인 빗물받이의 설치에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 협잡물 및 토사의 유입을 저감할 수 있는 방안을 고려하여야 한다.

- ② 설치위치는 보·차도 구분이 없는 경우에는 도로와 사유지의 경계에 설치한다.
- ③ 도로 옆의 물이 모이기 쉬운 장소나 L형 측구의 윗하 방향 하단부에 설치한다.
- ④ 우수침수방지를 위하여 횡단보도 및 가옥의 출입구 앞에 설치함을 원칙으로 한다.

40. 상수처리를 위한 약품침전지의 구성과 구조로 틀린 것은?

- ① 슬러지의 퇴적심도로서 30cm 이상을 고려한다.
- ② 유효수심은 3~5.5m로 한다.
- ③ 침전지 바닥에는 슬러지 배제에 편리하도록 배수구를 향하여 경사지게 한다.
- ④ 고수위에서 침전지 벽체 상단까지의 여유고는 10cm 정도로 한다.

### 3과목 : 수질오염방지기술

41. 정수장 응집 공정에 사용되는 화학 약품 중 나머지 셋과 용도가 다른 하나는?

- ① 오존                      ② 명반
- ③ 폴리비닐아민        ④ 황산제일철

42. 처리유량이 200 m<sup>3</sup>/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

43. 폐수를 처리하기 위해 시료 200 mL를 취하여 Jar Test하여 응집제와 응집보조제의 최적 주입농도를 구한 결과, Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub> 200mg/L, Ca(OH)<sub>2</sub> 500mg/L였다. 폐수량이 500m<sup>3</sup>/day을 처리하는데 필요한 Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>의 양(kg/day)은?

- ① 50                        ② 100
- ③ 150                      ④ 200

44. 분뇨 소화슬러지 발생량은 1일 분뇨투입량의 10%이다. 발생된 소화슬러지의 탈수 전 함수율이 96%라고 하면 탈수된 소화슬러지의 1일 발생량(m<sup>3</sup>)은? (단, 분뇨투입량 = 360kL/day, 탈수된 소화슬러지의 함수율 = 72%, 분뇨 비중 = 1.0)

- ① 2.47                      ② 3.78
- ③ 4.21                      ④ 5.14

45. 유기물을 함유한 유체가 완전혼합연속반응조를 통과할 때 유기물의 농도가 200 mg/L에서 20 mg/L로 감소한다. 반응조 내의 반응이 일차반응이고 반응조체적이 20m<sup>3</sup>이며, 반응속도상수가 0.2day<sup>-1</sup>이라면 유체의 유량(m<sup>3</sup>/day)은?

- ① 0.11                      ② 0.22
- ③ 0.33                      ④ 0.44

46. BOD 400mg/L, 폐수량 1500m<sup>3</sup>/day의 공장폐수를 활성슬러지법으로 처리하고자 한다. BOD-MLSS 부하를 0.25kg/kg·day, MLSS 2500mg/L로 운전한다면 포기조의 크기(m<sup>3</sup>)는?

- ① 2000                      ② 1500
- ③ 1250                      ④ 960

47. 고농도의 액상 PCB 처리방법으로 가장 거리가 먼 것은/

- ① 방사선조사(코발트 60에 의한 방사선 조사)  
 ② 연소법  
 ③ 자외선조사법  
 ④ 고온 고압 알칼리 분해법
48. 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
49. SS가 55mg/L, 유량이 13500m<sup>3</sup>/day인 흐름에 황산제이철(Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>)을 응집제로 사용하여 50mg/L가 되도록 투입한다. 응집제를 투입하는 흐름에 알카리도가 없는 경우, 황산제이철과 반응시키기 위해 투입하여야 하는 이론적인 석회(Ca(OH)<sub>2</sub>)의 양(kg/day)은? (단, Fe=55.8, S=32, O=16, Ca=40, H=1)  
 ① 285                                      ② 375  
 ③ 465                                      ④ 545
50. 바퀴모양의 극미동물이며, 상당히 양호한 생물학적 처리에 대한 지표미생물은?  
 ① Psychodidae                      ② Rotifera  
 ③ Vorticella                              ④ Sphaerotillus
51. 시공계획의 수립 시 준비단계에서 고려할 사항 중 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 계약조건, 설계도, 시방서 및 공사조건을 충분히 검토한 후 시공할 작업의 범위를 결정  
 ② 이용 가능한 자원을 최대한으로 활용할 수 있도록 현장의 각종 제약조건을 분석  
 ③ 계획, 실시, 검토, 통제의 단계를 거쳐 작성  
 ④ 예정공기를 벗어나지 않는 범위내에서 가장 경제적인 시공이 될 수 있는 공법과 공정계획 수립
52. MLSS의 농도가 1500mg/L인 슬러지를 부상법(Flotation)에 의해 농축시키고자 한다. 압축탱크의 유효전달 압력이 4기압이며 공기의 밀도를 1.3g/L, 공기의 용해량이 18.7mL/L일 때 Air/Solid(A/S)비는? (단, 유량 = 300m<sup>3</sup>/day, f = 0.5, 처리수의 반송을 없다.)  
 ① 0.008                                      ② 0.010  
 ③ 0.016                                      ④ 0.020
53. 연속회분식 활성슬러지법(SBR, Sequencing Batch Reactor)에 대한 설명으로 잘못된 것은?  
 ① 단일 반응조에서 1주기(cycle) 중에 호기-무산소-혐기 등의 조건을 설정하여 질산화 탈질화를 도모할 수 있다.  
 ② 충격부하 또는 침두유량에 대한 대응성이 약하다.  
 ③ 처리용량이 큰 처리장에는 적용하기 어렵다.  
 ④ 질소(N)와 인(P)의 동시제거 시 운전의 유연성이 크다.
54. 혐기성 처리와 호기성 처리의 비교 설명으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 호기성 처리가 혐기성 처리보다 유출수의 수질이 더 좋다.  
 ② 혐기성 처리가 호기성 처리보다 슬러지 발생량이 더 적다.  
 ③ 호기성 처리에서는 1차침전지가 필요하지만 혐기성 처리에서는 1차침전지가 필요 없다.
- ④ 주어진 기질량에 대한 영양물질의 필요성은 호기성 처리보다 혐기성 처리에서 더 크다.
55. 부피가 2649m<sup>3</sup>인 탱크에서 G값을 50/s로 유지하기 위해 필요한 이론적 소요동력(W)과 패들 면적(m<sup>2</sup>)은? (단, 유체 점성 계수  $1.139 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s} / \text{m}^2$ , 밀도  $1000 \text{ kg} / \text{m}^3$ , 직사각형 패들의 항력계수 1.8, 패들 주변속도 0.6m/s, 패들 상대속도 = 패들 주변속도  $\times 0.75$ 로 가정, 패들 면적  $A = [2P / (C \cdot \rho \cdot V^3)]$ 식 적용)  
 ① 8543, 104                              ② 8543, 92  
 ③ 7543, 104                              ④ 7543, 92
56. 생물학적 질소 및 인 동시제거공정으로 혐기조, 무산소조, 호기조로 구성되며, 혐기조에서 인 방출, 무산소조에서 탈질화, 호기조에서 질산화 및 인 섭취가 일어나는 공정은?  
 ① A<sup>2</sup>/O 공정                              ② Phostrip 공정  
 ③ Modified Bardenphor 공정              ④ Modified UCT 공정
57. 혐기성 공법 중 혐기성 유동상의 장점이라 볼수 없는 것은?  
 ① 짧은 수기학적 체류시간과 높은 부하율로 운전이 가능하다.  
 ② 유출수는 재순환이 필요 없으므로 공정이 간단하다.  
 ③ 매질의 첨가나 제거가 쉽다.  
 ④ 독성물질에 대한 완충능력이 좋다.
58. 하·폐수를 통하여 배출되는 계면활성제 대한 설명 중 잘못된 것은?  
 ① 계면활성제는 메틸렌블루 활성물질이라고도 한다.  
 ② 계면활성제는 주로 합성세제로부터 배출되는 것이다.  
 ③ 물에 약간 녹으면 폐수처리 플랜트에서 거품을 만들게 된다.  
 ④ ABS는 생물학적으로 분해가 매우 쉬우나 LAS는 생물학적으로 분해가 어려운 난분해성 물질이다.
59. 오존을 이용한 소독에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 오존은 화학적으로 불안정하여 현장에서 직접 제조하여 사용해야 한다.  
 ② 오존은 산소의 동소체로서 HOCl 보다 더 강력한 산화제이다.  
 ③ 오존은 20℃ 증류수에서 반감기가 20~30분 이고 용액 속에 산화제를 요구하는 물질이 존재하면 반감기는 더욱 짧아진다.  
 ④ 잔류성이 강하여 2차 오염을 방지하며 냄새제거에 매우 효과적이다.
60. pH=3.0인 산성폐수 1000m<sup>3</sup>/day를 도시하수 시스템으로 방출하는 공장이 있다. 도시하수의 유량은 10000m<sup>3</sup>/day이고 pH=8.0이다. 하수와 폐수의 온도는 20℃이고 완충작용이 없다면 산성폐수 첨가 후 하수의 pH는?  
 ① 3.2                                      ② 3.5  
 ③ 3.8                                      ④ 4.0

#### 4과목 : 수질오염공정시험기준

61. 알칼리성 KMnO<sub>4</sub>법으로 COD를 측정하기 위하여 사용하는 표준적정액은?  
 ① NaOH                                      ② KMnO<sub>4</sub>  
 ③ Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>                              ④ Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

62. 수질오염공정시험기준 상 탁도 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 파편과 입자가 큰 침전이 존재하는 시료를 빠르게 침전시킬 경우, 탁도값이 낮게 측정된다.
  - ② 물에 색깔이 있는 시료는 잠재적으로 측정값이 높게 분석된다.
  - ③ 시료 속에 거품은 빛을 산란시키고 높은 측정값을 나타낸다.
  - ④ 탁도를 측정하기 위해서는 탁도계를 이용하여 물의 흐림 정도를 측정한다.
63. pH 미터의 유지관리에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 전극이 더러워 졌을 때는 유리전극을 묽은 염산에 잠시 담갔다가 증류수로 씻는다.
  - ② 유리전극을 사용하지 않을 때는 증류수에 담가둔다.
  - ③ 유지, 그리스 등이 전극표면에 부착되면 유기용매로 적신 부드러운 종이로 전극을 닦고 증류수로 씻는다.
  - ④ 전극에 발생하는 조류나 미생물은 전극을 보호하는 작용이므로 떨어지지 않게 주의한다.
64. 분원성 대장균군-막여과법에서 배양온도 유지 기준은?
- ①  $25 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$
  - ②  $30 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$
  - ③  $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$
  - ④  $44.5 \pm 0.2^{\circ}\text{C}$
65. 35% HCl(비중 1.19)을 10% HCl으로 만들려면 35% HCl과 물의 용량비는?
- ① 1 : 1.5
  - ② 3 : 1
  - ③ 1 : 3
  - ④ 1.5 : 1
66. 채취된 시료를 즉시 시험할 수 없을 때  $4^{\circ}\text{C}$ 에서 NaOH로 pH 12 이상으로 보존해야 하는 항목은?
- ① 시안
  - ② 클로로필a
  - ③ 페놀류
  - ④ 노말핵산추출물질
67. 퇴적물의 완전연소가능량 측정에 관한 내용으로 ( )에 옳은 것은?
- 110°C에서 건조시킨 시료를 도가니에 담고 무게를 측정한다. 다음 ( )에서 ( )시간 가열한 후 다시 무게를 측정한다.
- ① ( ) 400, ( ) 1
  - ② ( ) 400, ( ) 2
  - ③ ( ) 550, ( ) 1
  - ④ ( ) 550, ( ) 2
68. 폐수 20mL를 취하여 산성과망간산칼륨법으로 분석하였더니 0.005M-KMnO<sub>4</sub> 용액의 적정량이 4mL이었다. 이 폐수의 COD(mg/L)는? (단, 공시험값 = 0mL, 0.005M-KMnO<sub>4</sub>용액의 f=1.00)
- ① 16
  - ② 40
  - ③ 60
  - ④ 80
69. 총유기탄소 분석기기 내 산화부에서 유기탄소를 이산화탄소로 산화하는 방법으로 옳게 짝지은 것은?
- ① 고온연소 산화법, 저온연소 산화법
  - ② 고온연소 산화법, 전기전도도 산화법
  - ③ 고온연소 산화법, 과황산 열 산화법
  - ④ 고온연소 산화법, 비분산적외선 산화법

70. “정확히 취하여” 라고 하는 것은 규정한 양의 액체를 무엇으로 눈금까지 취하는 것을 말하는가?
- ① 메스실린더
  - ② 뷰렛
  - ③ 부피피펫
  - ④ 눈금 비이커
71. ppm을 설명한 것으로 틀린 것은?
- ① ppb농도의 1000배 이다.
  - ② 백만분율이라고 하나.
  - ③ mg/kg이다.
  - ④ %농도의 1/1000 이다.
72. BOD 측정 시 산성 또는 알칼리성 시료에 대하여 전처리를 할 때 중화를 위해 넣어주는 산 또는 알칼리의 양은 시료량의 몇 %가 넘지 않도록 하여야 하는가?
- ① 0.5
  - ② 1.0
  - ③ 2.0
  - ④ 3.0
73. 수질오염공정시험기준에서 기체크로 마토그래피로 측정하지 않는 항목은?
- ① 유기인
  - ② 음이온계면활성제
  - ③ 폴리클로리네이티드비페닐
  - ④ 알킬수은
74. 총 질소-연속흐름법에 관한 내용으로 ( )에 옳은 것은?
- 시료 중 모든 질소화합물을 산화분해하여 진산성질소 형태로 변화시킨 다음 ( )을 통과시켜 마질산성질소의 양을 500 ml 또는 기기에서 정해진 파장에서 측정하는 방법
- ① 수산화나트륨(0.025N)용액 칼럼
  - ② 무수황산나트륨 환원 칼럼
  - ③ 환원증류·킬달 칼럼
  - ④ 카드뮴-구리환원 칼럼
75. 하수 및 폐수 종말처리장 등의 원수, 공정수, 배출수 등의 개수로의 유량을 측정하는데 사용하는 웨어의 정확도 기준은? (단, 실제유량에 대한 %)
- ①  $\pm 5\%$
  - ②  $\pm 10\%$
  - ③  $\pm 15\%$
  - ④  $\pm 25\%$
76. 시료의 전처리 방법 중 유기물을 다량 함유하고 있으면서 산분해가 어려운 시료에 적용하는 방법은?
- ① 질산-염산 산분해법
  - ② 질산 산분해법
  - ③ 마이크로파 산분해법
  - ④ 질산-황산 산분해법
77. 일반적으로 기체크로마토그래피의 열전도도 검출기에서 사용하는 운반기체의 종류는?
- ① 헬륨
  - ② 질소
  - ③ 산소
  - ④ 이산화탄소
78. 카드뮴을 자외선/가시선 분광법으로 측정할 때 사용되는 시약으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 수산화나트륨용액
  - ② 요오드화칼륨용액
  - ③ 시안화칼륨용액
  - ④ 타타르산용액
79. 전기전도도 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 용액이 전류를 운반할 수 있는 정도를 말한다.
  - ② 온도차에 의한 영향이 적어 폭 넓게 적용된다.

- ③ 용액에 담겨있는 2개의 전극에 일정한 전압을 가해주면 가한 전압이 전류를 흐르게 하며, 이 때 흐르는 전류의 크기는 용액의 전도도에 의존한다는 사실을 이용한다.
- ④ 용액 중의 이온세기를 신속하게 평가할 수 있는 항목으로 국제적으로 S(Siemens)단위가 통용되고 있다.

80. 자외선/가시선 분광법으로 아연을 정량하는 방법으로 ( )에 옳은 내용은?

물속에 존재하는 마연을 측정하기 위하여 마연이온이 pH 약 ( )에서 진공과 반응하여 생성하는 청색 킬레이트 화합물의 흡광도를 측정한다.

- ① 4                      ② 9  
③ 10                    ④ 12

#### 5과목 : 수질환경관계법규

81. 사업장의 규모별 구분에 관한 내용으로 ( )에 맞는 내용은?

최초 배출시설 설치허가시의 폐수배출량은 사업계획에 따른 ( )을 기준으로 산정한다.

- ① 예상용수사용량      ② 예상폐수배출량  
③ 예상하수배출량      ④ 예상희석수사용량

82. 환경정책기본법령에 의한 수질 및 수생태계 상태를 등급으로 나타내는 경우 ' 좋음 ' 등급에 대해 설명한 것은? ( 단, 수질 및 수생태계 하천의 생활 환경기준 )

- ① 용존산소가 풍부하고 오염물질이 거의 없는 청정 상태에 근접한 생태계로 침전 등 간단한 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음
- ② 용존산소가 풍부하고 오염물질이 거의 없는 청정 상태에 근접한 생태계로 여과·침전 등 간단한 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음
- ③ 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정 상태에 근접한 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음
- ④ 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정 상태에 근접한 생태계로 활성탄 투입 등 일반적인 정수처리 후 생활용수로 사용할 수 있음

83. 조치명령 또는 개선명령을 받지 아니한 사업자가 배출허용기준을 초과하여 오염물질을 배출하게 될 때 환경부장관에게 제출하는 개선계획서에 기재할 사항이 아닌 것은?

- ① 개선사유  
② 개선내용  
③ 개선기간 중의 수질오염물질 예상배출량 및 배출농도  
④ 개선 후 배출시설의 오염물질 저감량 및 저감효과

84. 공공폐수처리시설 배수설비의 설치방법 및 구조기준에 관한 내용으로 ( )에 맞는 것은?

시간당 최대폐수량이 일평균폐수량의 ( ① ) 미상인 사업자와 순간수질과 일평균수질과의 격차가 ( ② ) mg/L 미상인 시설의 사업자는 자체적으로 유량조정조를 설치하며 폐수종말 처리시설 가동에 지장이 없도록 폐수배출량 및 수질을 조정 후 배수하여야 한다.

- ① ① 2배, ② 100      ② ① 2배, ② 200  
③ ① 3배, ② 100      ④ ① 3배, ② 200

85. 수질오염방지시설 중 화학적 처리시설이 아닌 것은?

- ① 농축시설              ② 살균시설  
③ 흡착시설              ④ 소각시설

86. 총량관리 단위유역의 수질 측정방법 중 측정수질에 관한 내용으로 ( )에 맞는 것은?

산정 시점으로부터 과거 ( ) 측정된 것으로 하며, 그 단위는 리터당 밀리그램(mg/L)으로 표시한다.

- ① 1년간                  ② 2년간  
③ 3년간                  ④ 5년간

87. 폐수무방류배출시설의 세부 설치기준으로 틀린 것은?

- ① 특별대책지역에 설치되는 경우 폐수배출량이 200m<sup>3</sup>/day 이상이면 실시간 확인 가능한 원격유량감시장치를 설치하여야 한다.
- ② 폐수는 공정된 관로를 통하여 수집·이송·처리·저장되어야 한다.
- ③ 특별대책지역에 설치되는 시설이 1일 24시간 연속하여 가동되는 것이면 배출 폐수를 전량 처리할 수 있는 예비방지시설을 설치하여야 한다.
- ④ 폐수를 고체 상태의 폐기물로처리하기 위하여 증발·농축·건조·탈수 또는 소각시설을 설치하여야 하며, 탈수 등 방지시설에서 발생하는 폐수가 방지시설에 재유입되지 않도록 하여야 한다.

88. 수계영향권별 물환경 보전에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 환경부장관은 공공수역의 관리·보전을 위하여 국가 물환경관리기본계획을 10년마다 수립하여야 한다.
- ② 시·도지사는 수계영향권별로 오염원의 종류, 수질오염물질 발생량 등을 정기적으로 조사하여야 한다.
- ③ 환경부장관은 국가 물환경기본계획에 따라 중권역의 물환경관리계획을 수립하여야 한다.
- ④ 수생태계 복원계획의 내용 및 수립 절차 등에 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.

89. 중점관리저수지의 관리자와 그 저수지의 소재지를 관할하는 시·도지사가 수립하는 중점 관리저수지의 수질오염방지 및 수질개선에 관한 대책에 포함되어야 하는 사항으로 ( )에 옳은 것은?

중점관리저수지의 경계로부터 반경 ( )의 거주 인구 등 일반현황

- ① 500m 이내              ② 1km 이내  
③ 2km 이내              ④ 5km 이내

90. 대권역 물환경관리계획의 수립 시 포함되어야 할 사항으로 틀린 것은?

- ① 상수원 및 물 이용현황  
② 물환경의 변화 추이 및 물환경목표기준  
③ 물환경 보전조치의 추진방향  
④ 물환경 관리 우선순위 및 대책

91. 시·도지사가 측정망을 이용하여 수질오염도를 상시 측정하거나 수생태계 현황을 조사한 경우, 결과를 몇 일 이내에 환경부장관에게 보고 하여야 하는지 ( )에 맞는 것은?

수질오염도 : 측정일이 속하는 달의 다음 달  
( ) 이내,

수생태계 현황 : 조사 종료일부터 ( ) 이내

- ① ㉠ 5일, ㉡ 1개월      ② ㉠ 5일, ㉡ 3개월  
③ ㉠ 10일, ㉡ 1개월      ④ ㉠ 10일, ㉡ 3개월
92. 특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수·구청장이 하천·호소의 이용목적 및 수질상황 등을 고려하여 대통령령이 정하는 바에 따라 낙시금지구역 또는 낙시제한구역을 지정할 경우 누구와 협의하여야 하는가?  
① 수면관리자      ② 지방의회  
③ 해양수산부장관      ④ 지방환경청장
93. 시·도지사는 오염총량관리기본계획을 수립하거나 오염총량관리기본계획 중 대통령령이 정하는 중요한 사항을 변경하는 경우 환경부장관의 승인을 얻어야 한다. 중요한 사항에 해당되지 않는 것은?  
① 해당 지역 개발계획의 내용  
② 지방자치단체별·수계구간별 오염부하량의 할당  
③ 관할 지역에서 배출되는 오염부하량의 총량 및 저감계획  
④ 최종방류구별·단위기간별 오염부하량 할당 및 재출량 지정
94. 특정수질유해물질로만 구성된 것은?  
① 시안화합물, 셀레늄과 그 화합물, 벤젠  
② 시안화합물, 바롬화합물, 페놀류  
③ 벤젠, 바롬화합물, 구리와 그 화합물  
④ 6가크롬 화합물, 페놀류, 니켈과 그 화합물
95. 공공수역에 분뇨·가축분뇨 등을 버린 자에 대한 벌칙기준은?  
① 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금  
② 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금  
③ 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금  
④ 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
96. 위임업무 보고사항 중 업무내용에 따른 보고횟수가 연 1회에 해당되는 것은?  
① 기타 수질오염원 현황  
② 환경기술인의 자격별·업종별 현황  
③ 폐수무방류배출시설의 설치허가 현황  
④ 폐수처리업에 대한 등록·지도단속실적 및 처리실적 현황
97. 물환경보전법에서 사용하는 용어의 정의로 틀린 것은?  
① 비점오염원 : 도시, 도로, 농지, 사지, 공장등으로서 불특정 장소에서 불특정하게 수질오염물질을 배출하는 배출원을 말한다.  
② 기타수질오염원 : 점오염원 및 비점오염원으로 관리되지 아니하는 수질오염물질 배출원으로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.  
③ 폐수 : 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 혼입

되어 그대로 사용할 수 없는 물을 말한다.

- ④ 강우유출수 : 비점오염원의 수질오염물질이 섞여 유출되는 빗물 또는 눈 녹은 물 등을 말한다.

98. 오염총량초과부과금 산정 방법 및 기준에서 적용되는 측정유량(일일유량 산정 시 적용) 단위로 옳은 것은?  
①  $m^3/min$       ②  $L/min$   
③  $m^3/sec$       ④  $L/sec$
99. 수질오염물질의 배출허용기준에서 나지역의 화학적 산소요구량(COD)의 기준( $mg/L$  이하)은? (단, 1일 폐수 배출량이  $2000m^3$ 미만인 경우)(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)  
① 150      ② 130  
③ 120      ④ 90
100. 수질오염경보의 종류별·경보단계별 조치사항 중 상수원 구간에서 조류경보 '경계' 단계 발령시 조치사항이 아닌 것은?  
① 정수의 독소분석 실시  
② 황토 등 흡착제 살포 등을 이용한 조류제거 조치 실시  
③ 주변오염원에 대한 단속 강화  
④ 어패류 어획·식용, 가축 방목 등의 자제 권고

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?

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