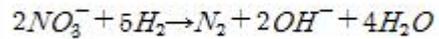


1과목 : 수질오염개론

- 미생물 영양원 중 유황(sulfur)에 관한 설명으로 틀린 것은?  
(문제 오류로 처음 가답안 발표시 4번으로 발표되었으며 확정 답안 발표시 1, 4번 중복 정답으로 처리 되었습니다. 여기서는 4번을 누르면 정답 처리 됩니다.)
  - 황산화세균은 편성 혐기성 세균이다.
  - 유황을 함유한 아미노산은 세포 단백질의 필수 구성원이다.
  - 미생물세포에서 탄소 대 유황의 비는 100:1 정도이다.
  - 유황고정, 유황화합물, 산화·환원 순으로 변환된다.
- 호수의 수질관리를 위하여 일반적으로 사용할 수 있는 예측 모형으로 틀린 것은?
  - WASP5 모델
  - WQRRS 모델
  - POM 모델
  - Vollenweider 모델
- 해수의 함유성분들 중 가장 적게 함유된 성분은?
  - SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>
  - Ca<sup>2+</sup>
  - Na<sup>+</sup>
  - Mg<sup>2+</sup>
- 다음 수질을 가진 농업용수의 SAR값으로부터 Na<sup>+</sup>가 흙에 미치는 영향은 어떻게 할 수 있는가? (단, 수질농도는 Na<sup>+</sup>=1,150mg/L, Ca<sup>2+</sup>=60mg/L, Mg<sup>2+</sup>=36mg/L, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>=1,500mg/L, I<sup>-</sup>=200mg/L이며 원자량은 Na: 23, Mg: 24, P: 31, Ca:40)
  - 영향이 작다.
  - 영향이 중간 정도이다.
  - 영향이 비교적 크다.
  - 영향이 매우 크다.
- Glucose(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>) 500mg/L 용액을 호기성 처리시 필요한 이론적인 인(P) 농도(mg/L)는? (단, BOD<sub>5</sub> : N : P = 100 : 5 : 1, K<sub>1</sub>=0.1day<sup>-1</sup>, 상용대수기준, 완전분해 기준, BOD<sub>u</sub> = COD)
  - 약 3.7
  - 약 5.6
  - 약 8.5
  - 약 12.8
- 정화조로 유입된 생 분뇨의 BOD가 21500mg/L, 염소이온 농도가 5500mg/L, 방류수의 염소이온 농도가 200mg/L이라면, 방류수의 BOD 농도가 30mg/L 일 때 정화조의 BOD 제거율(%)은?
  - 99.6
  - 96.2
  - 93.4
  - 89.8
- 반응조 혼합에 관한 내용을 기술한 것으로 틀린 것은?
  - Morrill 지수가 1인 경우, 이상적인 플러그 흐름 상태이다.
  - 분산 수가 무한대가 되면 이상적인 플러그 흐름 상태이다.
  - 분산이 1 이면 이상적인 완전혼합 흐름 상태이다.
  - Morrill 지수의 값이 클수록 완전혼합 흐름 상태에 근접한다.
- 유해물질로 인하여 발생하는 대표적 질환으로 맞는 것은?
  - PCB : 파킨슨씨 증후군과 유사한 증상
  - 수은 : 중추신경계의 마비와 콩팥 기능의 장애
  - 아연 : 월슨씨병
  - 구리 : 카네미유증

- 산화와 환원반응에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 전자를 준 쪽은 산화된 것이고 전자를 얻는 쪽은 환원된 것이다.
  - 산화수가 증가하면 산화, 감소하면 환원반응이라 한다.
  - 산화제는 전자를 주는 물질이며 전자를 주는 힘이 클수록 더 강한 산화제이다.
  - 상대방을 산화시키고 자신을 환원시키는 물질을 산화제라 한다.

10. 아래와 같은 반응에 관여하는 미생물은?



- Pseudomonas
- Sphaerotillus
- Acinetobacter
- Nitrosomonas

- 용량이 6000m<sup>3</sup>인 수조에 200m<sup>3</sup>/hr의 유량이 유입된다면 수조내 염소이온 농도가 200mg/L에서 20mg/L 될 때까지의 소요시간(hr)은? (단, 유입수 내 염소이온 농도는 0, 완전혼합형, 희석효과만고려함)
  - 약 34
  - 약 48
  - 약 57
  - 약 69
- 탈질에 관한 생물반응에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - 관련 미생물: 통성 혐기성균
  - 증식속도: 2~8 mg NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N/MLSS·hr
  - 알칼리도: NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N 환원에 따라 알칼리도 생성
  - 용존산소: 0 mg/L에 가까움
- 하천의 자정작용에 관한 설명 중 틀린 것은?
  - 생물학적 자정작용인 혐기성분해는 중간 화합물이 휘발성이므로 유해한 경우가 많으며 호기성분해에 비하여 장시간이 요구된다.
  - 자정작용 중 가장 큰 비중을 차지하는 것은 생물학적 작용이라 할수 있다.
  - 자정계수는 탈산소계수/재폭기계수를 뜻한다.
  - 화학적 자정작용인 응집작용은 흡수된 산소에 의해 오염물질이 분해될 때 발생하는 탄산가스가 물의 pH를 증가시켜 수산화물의 생성을 촉진시키므로 용해되어 있는 철이나 망간 등을 침전시킨다.

14. 직경 3mm인 모세관의 표면장력이 0.0037kgf/m이라면 물

$$h = \frac{4rcos\beta}{w \cdot d}$$

기둥의 상승높이는? (단, 접촉각 β = 5°)

- 0.26 cm
- 0.38 cm
- 0.49 cm
- 0.57 cm

15. 친수성 콜로이드에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 유탁상태(에멀전)로 존재한다.
- 물에 쉽게 분산된다.
- 친수성 콜로이드의 대부분은 소수성 콜로이드를 보호하는 작용을 한다.
- 틴달(Tyndall)효과가 크다.

16. 수온 20℃, 유량 20m<sup>3</sup>/sec, BODu 5mg/L인 하천에 점오염

원으로부터 유량 3m<sup>3</sup>/sec, 수온 20℃, 부하량 50 g BODu/sec의 오염 물질이 유입되어 완전혼합 될 때 0.5일 유하 후의 잔류 BOD는? (단, 하천의 20℃의 탈산소 계수는 0.2/day(자연대수)이고, BOD 분해에 필요한 만큼의 충분한 DO가 하천내에 존재함)

- ① 약 7mg/L                      ② 약 6mg/L
- ③ 약 5mg/L                      ④ 약 4mg/L

17. 분뇨의 일반적인 설명으로 틀린 것은?

- ① 하수 슬러지에 비해 염분농도와 질소농도가 높다.
- ② 다량의 유기물과 협잡물을 함유하나 고액분리가 용이하다.
- ③ 분뇨에 함유된 질소화합물이 pH 완충작용을 한다.
- ④ 일반적으로 수집·처분계획을 수립시, 1인 1일 1L를 기준으로 한다.

18. 크롬에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 만성크롬중독인 경우에는 미나마타병이 발생한다.
- ② 3가 크롬은 비교적 안정하나 6가 크롬화합물은 자극성이 강하고 부식성이 강하다.
- ③ 3가 크롬은 피부흡수가 어려우나 6가 크롬은 쉽게 피부를 통과한다.
- ④ 만성중독현상으로는 비점막염증이 나타난다.

19. DO 포화농도가 8mg/L인 하천에서 t=0 일 때 DO가 5 mg/L이라면 6일 유하했을 때의 DO 부족량은? (단, BODu=20mg/L, K<sub>1</sub>=0.1/day, K<sub>2</sub>=0.2/day, 상용대수)

- ① 약 2mg/L                      ② 약 3mg/L
- ③ 약 4mg/L                      ④ 약 5mg/L

20. 콜로이드 응집의 기본 메카니즘이 아닌 것은?

- ① 전하의 중화
- ② 이중층의 압축
- ③ 입자간의 가교 형성
- ④ 중력에 따른 전단력 강화

**2과목 : 상하수도계획**

21. 기존의 하수처리시설에 고도처리시설을 설치하고자 할 때 검토사항으로 틀린 것은?

- ① 표준활성슬러지법이 설치된 기존처리장의 고도처리개량은 개선대상 오염물질별 처리특성을 감안하여 효율적인 설계가 되어야 한다.
- ② 시설개량은 시설개량방식을 우선 검토하되 방류수 수질 기준 준수가 곤란한 경우에 한해 운전개선방식을 함께 추진하여야 한다.
- ③ 기본설계과정에서 처리장의 운영실태 정밀분석을 실시한 후 이를 근거로 사업추진방향 및 범위 등을 결정하여야 한다.
- ④ 기존시설물 및 처리공정을 최대한 활용하여야 한다.

22. 하수도시설기준의 우수배제계획에서 계획우수량을 정할 때 빗물 펌프장 확률년수 기준으로 옳은 것은?

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

23. 하수처리시설인 순산소활성슬러지법에 관한 설명으로 틀린

것은?

- ① 잉여슬러지 발생량은 슬러지의 체류시간에 의해서 큰 차이가 나므로 표준활성슬러지법에 비해서 일반적으로 적다.
- ② MLSS 농도는 표준활성슬러지법의 2배 이상으로 유지 가능하다.
- ③ 포기조 내의 SVI는 보통 100 이하로 유지되고 슬러지 침강성은 양호하다.
- ④ 이차침전지에서 스크머 거의 발생하지 않는다.

24. 우물의 양수량 결정시 적용되는 “적정양수량”의 정의로 옳은 것은?

- ① 최대양수량의 70% 이하
- ② 최대양수량의 80% 이하
- ③ 한계양수량의 70% 이하
- ④ 한계양수량의 80% 이하

25. 분류식하수배제방식에서, 펌프장시설의 계획하수량 결정시 유입·방류펌프장 계획하수량으로 옳은 것은?

- ① 계획시간최대오수량                      ② 계획우수량
- ③ 우천시계획오수량                      ④ 계획일최대오수량

26. 막여과 정수처리설비에 대한 내용으로 옳은 것은?

- ① 막 여과유속은 경제성 및 보수성을 종합적으로 고려하여 최저치를 설정한다.
- ② 회수율은 취수조건 등과 상관없이 일정하게 운영하는 것이 효율적이고 경제적이다.
- ③ 구동압방식과 운전제어방식은 구동압이나 막의 종류, 배수(配水)조건 등을 고려하여 최적방식을 선정한다.
- ④ 막 여과방식은 막 공급수질을 제외한 막 여과수량과 막의 종별 등의 조건을 고려하여 최적방식을 선정한다.

27. 정수시설의 착수정 구조와 형상에 관한 설계기준으로 틀린 것은?

- ① 착수정은 분할을 원칙으로 하며 고수위 이상으로 유지되도록 월류관이나 월류위어를 설치한다.
- ② 형상은 일반적으로 직사각형 또는 원형으로 하고 유입구에는 제수밸브 등을 설치한다.
- ③ 착수정의 고수위와 주변벽체의 상단 간에는 60cm이상의 여유를 두어야 한다.
- ④ 부유물이나 조류 등을 제거할 필요가 있는 장소에는 스크린을 설치한다.

28. 하수시설에서 우수조정지 구조형식이 아닌 것은?

- ① 댐식(제방높이 15m 미만)                      ② 저하식(관내 저류포함)
- ③ 굴착식                      ④ 유하식(자연 호소포함)

29. 펌프의 토출량이 1.0m<sup>3</sup>/sec, 토출구의 유속이 3.55 m/sec 일 때 펌프의 구경(mm)은?

- ① 500                      ② 600
- ③ 700                      ④ 800

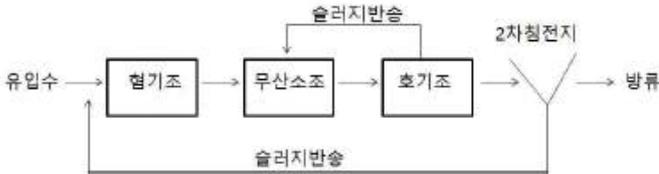
30. 상수도시설의 등급별 내진설계 목표에 대한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?



은?

- ① 탈질을 위해서는 유기탄소가 필요하다.
- ② 부유성장 탈질 반응기에서의 전형적인 수리학적 체류시간은 5~6시간이다.
- ③ 질산화 미생물의 성장속도는 온도와 기타의 환경적 변수에 강하게 의존한다.
- ④ 탈질화는 알칼리도의 순생성을 나타내며 탈질을 위한 최적 pH는 6~8이다.

43. 아래의 공정은 A<sup>2</sup>/O 공정을 나타낸 것이다. 각 반응조의 주요 기능에 대하여 옳은 것은?



- ① 혐기조: 인방출, 무산소조: 질산화, 호기조: 탈질, 인과잉섭취
- ② 혐기조: 인방출, 무산소조: 탈질, 호기조: 인과잉섭취, 질산화
- ③ 혐기조: 탈질, 무산소조: 질산화, 호기조: 인방출 및 과잉섭취
- ④ 혐기조: 탈질, 무산소조: 인과잉섭취, 호기조: 질산화, 인방출

44. 폭기조의 MLSS 농도를 3000mg/L로 유지하기 위한 재순환율은? (단, SVI = 120, 유입 SS 고려하지 않고, 방류수 SS는 0 mg/L임)

- ① 36.3%                      ② 46.3%
- ③ 56.3%                      ④ 66.3%

45. 수량 36000m<sup>3</sup>/day의 하수를 폭 15m, 길이 30m, 깊이 2.5m의 침전지에서 표면적 부하 40m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·day의 조건으로 처리하기 위한 침전지 수는? (단, 병렬 기준)

- ① 2                              ② 3
- ③ 4                              ④ 5

46. G=200/sec, V=150m<sup>3</sup>, 교반기 효율 80%, μ = 1.35×10<sup>-2</sup>g/cm·sec 일 때 소요동력 P(kW)는?

- ① 20.8 kW                      ② 15.8 kW
- ③ 10.1 kW                      ④ 5.1 kW

47. 염소 소독의 장·단점으로 틀린 것은? (단, 자외선 소독과 비교 기준)

- ① 소독력 있는 잔류염소를 수송관거 내에 유지시킬 수 있다.
- ② 처리수의 총용존고형물이 감소한다.
- ③ 염소접촉조로부터 휘발성 유기물이 생성된다.
- ④ 처리수의 잔류독성이 탈염소과정에 의해 제거되어야 한다.

48. 9.0 kg의 글루코스(C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>)로부터 발생 가능한 0℃, 1atm에서의 CH<sub>4</sub> 가스의 용적은? (단, 혐기성 분해 기준)

- ① 3160 L                      ② 3360 L
- ③ 3560 L                      ④ 3760 L

49. NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N 15 mg/L가 탈질균에 의해 질소가스화 될 때 소요되는 이론적 메탄올의 양(mg/L)은? (단, 기타 유기 탄소원은 고려하지 않음)

- ① 5.5                              ② 6.5
- ③ 7.5                              ④ 8.5

50. 폐수 내 함유된 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> 36mg/L를 제거하기 위하여 이온교환능력이 100g CaCO<sub>3</sub>/m<sup>3</sup> 인 양이온 교환수지를 이용하여 1000m<sup>3</sup>의 폐수를 처리하고자 할 때 필요한 양이온 교환수지의 부피는?

- ① 1000 m<sup>3</sup>                      ② 2000 m<sup>3</sup>
- ③ 3000 m<sup>3</sup>                      ④ 4000 m<sup>3</sup>

51. 살수여상 처리공정에서 생성되는 슬러지의 농도는 4.5%이며 하루에 생성되는 고형물의 양은 1000kg 이다. 이 슬러지를 중력을 이용하여 농축시키고자 할 때 중력농축조의 직경은? (단, 농축조의 형태는 원형이며 깊이는 3m, 중력농축조의 고형물 부하량은 25kg/m<sup>2</sup>·day, 비중은 1.0)

- ① 3.55m                      ② 5.10m
- ③ 6.72m                      ④ 7.14m

52. 도시 하수처리장 1차 침전지의 SS 제거효율이 약 38%이다. 유입수의 SS가 260mg/L 이고, 유량이 8000m<sup>3</sup>/day라면 1차 침전지에서 제거되는 슬러지의 양은? (단, 1차 슬러지는 5%의 고형물을 함유하며, 슬러지의 비중은 1.1 이다.)

- ① 약 6.4 m<sup>3</sup>/day              ② 약 9.4 m<sup>3</sup>/day
- ③ 약 12.4 m<sup>3</sup>/day            ④ 약 14.4 m<sup>3</sup>/day

53. 펜톤산화처리방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반적인 적정 반응 pH는 3~4.5 이다.
- ② 펜톤시약은 철염과 과산화수소를 말한다.
- ③ 과산화수소수를 과량으로 첨가하면 수산화철의 침전물을 향상시킬수 있다.
- ④ 폐수의 COD는 감소하지만 BOD는 증가할 수 있다.

54. 활성슬러지를 탈수하기 위하여 98%(중량비)의 수분을 함유하는 슬러지에 응집제를 가했더니 [상등액 : 침전슬러지]의 용적비가 2:1이 되었다. 이 때 침전 슬러지의 함수율은? (단, 응집제의 양은 매우 적고, 비중은 1.0으로 가정)

- ① 92%                              ② 93%
- ③ 94%                              ④ 95%

55. 활성슬러지 공정에서 폭기조 유입 BOD가 180mg/L, SS가 180mg/L, BOD-슬러지부하가 0.6kgBOD/kgMLSS·day 일 때, MLSS 농도는? (단, 폭기조 수리학적 체류시간은 6시간 이다. )

- ① 1100 mg/L                      ② 1200 mg/L
- ③ 1300 mg/L                      ④ 1400 mg/L

56. 역상투 장치로 하루에 500m<sup>3</sup>의 3차 처리된 유출수를 탈염시키고자 한다. 요구되는 막면적(mm<sup>2</sup>)은?

- 25℃에서 물질전달계수: 0.2068L/(day·m <sup>2</sup> )(kPa)
- 유입수와 유출수 사이의 압력차: 2400 kPa
- 유입수와 유출수의 삼투압차: 310 kPa
- 최저 운전온도: 10℃
- A <sub>10℃</sub> = 1.28A <sub>25℃</sub> . A: 막면적

- ① 약 1130                      ② 약 1280
  - ③ 약 1330                      ④ 약 1480
57. 하수고도처리 공법 중 생물학적 방법으로 질소와 인을 동시에 제거하기 위한 것은?
- ① Phostrip                      ② 4단계 Bardenpho
  - ③ A/O                            ④ A<sup>2</sup>/O
58. 활성슬러지 공정의 폭기조 내 MLSS 농도 2000mg/L, 폭기조의 용량 5m<sup>3</sup>, 유입 폐수의 BOD 농도 300mg/L, 폐수 유량 15m<sup>3</sup>/day일 때, F/M 비(kg BOD/kg MLSS·day)는?
- ① 0.35                            ② 0.45
  - ③ 0.55                            ④ 0.65
59. 총 잔류염소 농도(Cl<sub>2</sub>)를 3.05mg/L에서 1.00mg/L로 탈염시키기 위해 유량 4350 m<sup>3</sup>/d인 물에 가해주어야 할 아황산염(SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>)의 양은? (단, Cl: 35.5, S: 32.1)
- ① 약 6 kg/d                      ② 약 8 kg/d
  - ③ 약 10 kg/d                    ④ 약 12 kg/d
60. MLSS의 농도가 1500 mg/L인 슬러지를 부상법(Flotation)에 의해 농축시키고자 한다. 압축 탱크의 유효전달 압력이 4기압이며 공기의 밀도를 1.3 g/L, 공기의 용해량이 18.7 mL/L일 때 Air/Solid(A/S)비는? (단, 유량은 300m<sup>3</sup>/day 이며 처리수의 반송은없고 f = 0.5 이다. )
- ① 0.008                          ② 0.010
  - ③ 0.016                          ④ 0.020

**4과목 : 수질오염공정시험기준**

61. 수질분석용 시료 채취시 유의 사항과 가장 거리가 먼 것은?
- ① 채취용기는 시료를 채우기 전에 깨끗한 물로 3회 이상 씻은 다음 사용한다.
  - ② 유류 또는 부유물질 등이 함유된 시료는 시료의 균일성이 유지될수 있도록 채취하여야 하며 침전물 등이 부상하여 혼입되어서는 안된다.
  - ③ 용존가스, 환원성 물질, 휘발성유기화합물, 냄새, 유류 및 수소이온 등을 측정하는 시료는 시료용기에 가득 채워야 한다.
  - ④ 시료 채취량은 보통 3~5L 정도이어야 한다.
62. 수은의 분석시 냉증기-원자흡수분광광도법에 사용하는 환원기화장치의 환원용기에 주입하는 용액은?
- ① 이염화주석                    ② 염화제일철용액
  - ③ 황산제일철용액              ④ 염산 히드록실아민용액
63. 다음은 기체크로마토그래피에 의한 알킬수은의 분석방법이다. ( )안에 알맞은 것은?

알킬수은화합물을 ( ㉠ )으로 추출하며 ( ㉡ )에 선택적으로 역추출하고 다시 ( ㉠ )으로 추출하며 기체크로마토그래프로 측정하는 방법이다.

- ① ㉠ 핵산, ㉡ 염화메틸수은용액
- ② ㉠ 핵산, ㉡ 크로모졸브용액
- ③ ㉠ 벤젠, ㉡ 펜토에이트용액

- ④ ㉠ 벤젠, ㉡ L-시스테인용액
64. 용존산소(DO)측정시 시료가 착색, 현탁된 경우에 사용하는 전처리시약은?
- ① 칼륨명반용액, 암모니아수
  - ② 황산구리, 술퍼민산용액
  - ③ 황산, 불화칼륨용액
  - ④ 황산제이철용액, 과산화수소
65. 다음은 이온전극법에 관한 설명이다. ( )안에 옳은 내용은?

이온전극은 [이온전극 | 측정용액 | 비교전극]의 측정계에서 측정대상 이온에 감응하며 ( )에 따라 이온활량에 비례하는 전위차를 나타낸다.

- ① 네른스트 식                    ② 페러데이 식
  - ③ 플레밍 식                      ④ 아레니우스 식
66. 자외선/가시선 분광법으로 폐수 중 크롬을 분석할 때 사용하지 않는 시약은?
- ① 과망간산칼륨                ② 암모니아수
  - ③ 황산제이철암모늄        ④ 아자이드화나트륨
67. 원자흡수분광광도법의 간섭에 관한 사항 중 틀린 것은?
- ① 분석에 사용하는 스펙트럼선이 다른 인접선과 완전히 분리되지 않은 경우에는 표준시료와 분석시료의 조성을 더욱 비슷하게 하면 간섭의 영향을 피할 수 있다.
  - ② 화학적 간섭은 불꽃의 온도가 분자를 들뜬 상태로 만들기 에 충분히 높지 않아서, 해당 파장을 흡수하지 못하여 발생한다.
  - ③ 물리적 간섭은 표준물질과 시료의 매질 사이에 의해 발생한다.
  - ④ 이온화 간섭은 불꽃온도가 너무 높을 경우 중성원자에서 전자를 빼앗아 이온이 생성될 수 있으며 이 경우 음(-)의 오차가 발생하게 된다.
68. 알킬수은화합물을 기체크로마토그래피에 따라 정량할 때 사용하는 검출기로 가장 적절한 것은?
- ① 불꽃광도형 검출기(FPD)
  - ② 전자포획형 검출기(ECD)
  - ③ 불꽃열이온화 검출기(FTD)
  - ④ 열전도도 검출기(TCD)
69. 식물성플랑크톤을 현미경계수법으로 측정할 때 분석기기 및 기구에 관한 내용으로 틀린 것은?
- ① 광학현미경 혹은 위상차 현미경: 1000배율까지 확대 가능한 현미경을 사용한다.
  - ② 대물마이크로미터: 눈금이 새겨져 있는 평평한 판으로, 현미경으로 물체의 길이를 측정하고자 할 때 쓰는 도구로 접안마이크로미터한 눈금의 길이를 계산하는데 사용한다.
  - ③ 혈구계수기: 슬라이드글라스의 중앙에 격자모양의 계수 구역이 상하 2개로 구분되어 있으며, 계수 구역에는 격자모양으로 구분이 되어 있어 각 격자 구역 내의 침전된 조류를 계수한 후 mL 당 총 세포수를 환산한다.
  - ④ 접안마이크로미터: 평평한 유리에 새겨진 눈금으로 접안 렌즈에 부착하여 대물마이크로미터 길이 환산에 적용한다.

70. 다음 pH 표준액 중 pH 값이 0°C에서 가장 높은(큰) 값을 나타내는 표준액은?  
 ① 프탈산염 표준액      ② 수산염 표준액  
 ③ 탄산염 표준액      ④ 붕산염 표준액
71. 수질측정항목과 시료 최대보존기간이 잘못 연결된 것은?  
 ① 생물 화학적 산소요구량 - 48시간  
 ② 용존 총인 - 48시간  
 ③ 6가 크롬 - 24시간  
 ④ 분원성 대장균군 - 24시간
72. 다음 측정항목 중 시료의 보존방법이 다른 것은?  
 ① 유기인      ② 화학적 산소요구량  
 ③ 암모니아성 질소      ④ 노말핵산추출물질
73. 시료의 전처리를 위해 회화로를 사용하여 시료중의 유기물을 분해시키고자 한다. 회화로의 온도로 가장 적절한 것은?  
 ① 350°C      ② 450°C  
 ③ 550°C      ④ 650°C
74. 총 노말핵산추출물질 시험방법에서 시료에 넣어주는 지시약과 염산(1+1)을 넣어 조절해야 하는 pH 범위로 가장 적합한 것은?  
 ① 메틸렌블루용액(0.1W/V%), pH 5.5 이하  
 ② 메틸레드용액(0.1W/V%), pH 5.5 이하  
 ③ 메틸오렌지용액(0.1W/V%), pH 4 이하  
 ④ 메틸레드용액(0.1W/V%), pH 4 이하
75. 전기전도도 측정계에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?  
 ① 전기전도도 셀은 항상 수중에 잠긴 상태에서 보존하여야 하며 정기적으로 점검한 후 사용한다.  
 ② 전도도 셀은 그 형태, 위치, 전극의 크기에 따라 각각 자체의 셀상수를 가지고 있다.  
 ③ 검출부는 한 쌍의 고정된 전극(보통 백금 전극 표면에 백금흑도금을 한 것)으로 된 전도도셀 등을 사용한다.  
 ④ 지시부는 직류 휘트스톤브리지 회로나 자체 보상회로로 구성된 것을 사용한다.
76. 유도결합플라스마 원자발광분광법에서 적용하는 정량방법과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 넓이백분율법      ② 표준첨가법  
 ③ 내표준법      ④ 검량선법
77. 0.1mgN/mL 농도의 NH<sub>3</sub>-N 표준원액을 1L 조제하고자 할 때요구되는 NH<sub>4</sub>Cl의 양은? (단, NH<sub>4</sub>Cl의 M.W = 53.5)  
 ① 227 mg/L      ② 382 mg/L  
 ③ 476 mg/L      ④ 591 mg/L
78. 다이에틸다이티오카르바민산법을 적용한 구리 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 시료의 전처리를 하지 않고 직접 시료를 사용하는 경우, 시료 중에 시안화합물이 함유되어 있으면 염산 산성으로 하여서 끓여 시안 화물을 완전히 분해 제거한 다음 시험한다.  
 ② 비스머스(Bi)가 구리의 양보다 2배 이상 존재할 경우에는 청색을 나타내어 방해한다.

- ③ 무수황산나트륨 대신 건조거름종이를 사용하여 여과하여도 된다.  
 ④ 추출용매는 초산부틸 대신 사염화탄소, 클로로포름, 벤젠 등을 사용할 수 있다.
79. 수질오염물질의 농도표시 방법에 대한 설명으로 적절치 않은 것은?  
 ① 백만분율을 표시할 때는 ppm 또는 mg/L의 기호를 쓴다.  
 ② 십억분율을 표시할 때는 g/m<sup>3</sup> 또는 ppb의 기호를 쓴다.  
 ③ 용액의 농도를 % 로만 표시할 때는 W/V%를 말한다.  
 ④ 십억분율은 1 ppm의 1/1000 이다.
80. 페놀류 측정시 적색의 안티피린계 색소의 흡광도를 측정하는 방법 중 클로로포름 용액에서는 몇 nm에서 측정하는가?  
 ① 460 nm      ② 480 nm  
 ③ 510 nm      ④ 540 nm

**5과목 : 수질환경관계법규**

81. 배출시설의 설치를 제한할 수 있는 지역의 범위 기준으로 틀린 것은?  
 ① 취수시설이 있는 지역  
 ② 환경정책기본법 제38조에 따라 수질보전을 위해 지정·고시한 특별대책지역  
 ③ 수도권 제7조의제1항에 따라 공장의 설립이 제한되는 지역  
 ④ 수질보전을 위해 지정·고시한 특별대책지역의 하류지역
82. 다음의 수질오염방지시설중 물리적 처리시설에 해당되지 않는 것은?  
 ① 유수분리시설      ② 혼합시설  
 ③ 침전물 개량시설      ④ 응집시설
83. 규정에 의한 등록 또는 변경등록을 하지 아니하고 폐수처리업을한 자에 대한 벌칙기준은?  
 ① 5년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금  
 ② 3년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금  
 ③ 2년 이하의 징역 또는 1천5백만원 이하의 벌금  
 ④ 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
84. 사업장의 규모별 구분에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?  
 ① 1일 폐수배출량이 800m<sup>3</sup>인 사업장은 제2종 사업장이다.  
 ② 1일 폐수배출량이 1800m<sup>3</sup>인 사업장은 제2종 사업장이다.  
 ③ 사업장 규모별 구분은 최근 조업한 30일간의 평균배출량을 기준으로 한다.  
 ④ 최초 배출시설 설치허가시의 폐수배출량은 사업계획에 따른 예상 용수사용량을 기준으로 산정한다.
85. 수질 및 수생태계 환경기준(하천) 중 사람의 건강보호를 위한 기준값으로 옳은 것은?  
 ① 카드뮴 : 0.02 mg/L 이하  
 ② 사염화탄소 : 0.04 mg/L 이하  
 ③ 6가 크롬 : 0.01 mg/L 이하

- ④ 납(Pb) : 0.05 mg/L 이하
- 86. 기본부과금의 지역별 부과계수로 적합하지 않은 것은?  
 ① 청정지역 : 1.5      ② 가 지역 : 1  
 ③ 나 지역 : 1      ④ 특례지역 : 1
- 87. 폐수처리업자의 준수사항으로 틀린 것은?  
 ① 증발농축시설, 건조시설, 소각시설의 대기오염물질 농도를 매월 1회 자가측정하여야 하며, 분기마다 악취에 대한 자가측정을 실시하여야 한다.  
 ② 처리 후 발생하는 슬러지의 수분함량은 85% 이하이어야 하며, 처리는 폐기물관리법에 따라 적정하게 처리하여야 한다.  
 ③ 수탁한 폐수는 정당한 사유 없이 5일 이상 보관할 수 없으며 보관폐수의 전체량이 저장시설 저장능력의 80%이상 되게 보관하여서는 아니 된다.  
 ④ 기술인력을 그 해당 분야에 종사하도록 하여야 하며, 폐수처리시설을 16시간 이상 가동할 경우에는 해당 처리시설의 현장 근무 2년이상의 경력자를 작업현장에 책임 근무 하도록 하여야 한다.
- 88. 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 대기환경기술인으로 임명된 자가 수질환경기술인의 자격을 함께 준 경우에는 수질환경기술인을 겸임할 수 있다.  
 ② 연간 90일 미만 조업하는 제1종부터 제3종까지의 사업장은 제4종 사업장, 제5종 사업장에 해당하는 환경기술인을 선임할 수 있다.  
 ③ 공동방지시설의 경우에는 폐수배출량이 제4종 또는 제5종 사업장의 규모에 해당하면 제3종 사업장에 해당하는 환경기술인을 두어야 한다.  
 ④ 제1종 또는 제2종 사업장 중 3개월간 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간 이상 작업한 경우에는 환경기술인을 각각 2명이상 두어야 한다.
- 89. 시도지사가 오염총량관리기본계획의 승인을 받으려는 경우, 오염총량관리기본계획안에 첨부하여 환경부장관에게 제출하여야 하는서류와 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 유역환경의 조사, 분석 자료  
 ② 오염원의 자연 증감에 관한 분석 자료  
 ③ 오염총량관리 계획 목표에 관한 자료  
 ④ 오염부하량의 저감계획을 수립하는 데에 사용한 자료
- 90. 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?  
 ① 폐수라 함은 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로는 사용할 수 없는 물을 말한다.  
 ② 수질오염물질이라 함은 수질오염의 요인이 되는 물질로서 환경부령이 정하는 것을 말한다.  
 ③ 폐수무방류배출시설이라 함은 폐수배출시설에서 발생하는 폐수를 위탁하여 공공수역으로 배출하지 아니하는 시설을 말한다.  
 ④ 기타 수질 오염원이라 함은 점오염원 및 비점오염원으로 관리되지 아니하는 수질오염물질을 배출하는 시설 또는 장소로서 환경부령이 정하는 것을 말한다.
- 91. 시·도지사가 오염총량관리기본계획 수립시 포함하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 해당 지역 개발계획의 내용

- ② 관할 지역의 오염원 현황
- ③ 지방자치단체별·수계구간별 오염부하량의 할당
- ④ 관할 지역 개발계획으로 인하여 추가로 배출되는 오염부하량 및 그 저감계획
- 92. 비점오염저감시설 중 장치형 시설이 아닌 것은?  
 ① 생물학적 처리형 시설  
 ② 응집·침전 처리형 시설  
 ③ 와류형 시설  
 ④ 침투형 시설
- 93. 배출시설 변경신고에 따른 가동시작 신고의 대상과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 폐수배출량이 신고당시보다 100분의 50 이상 증가되는 경우  
 ② 배출시설에 설치된 방지시설의 폐수처리방법을 변경하는 경우  
 ③ 배출시설에서 배출허용기준 보다 적게 발생한 오염물질로 인해 개선이 필요한 경우  
 ④ 방지시설 설치면제기준에 따라 방지시설을 설치하지 아니한 배출시설에 방지시설을 새로 설치하는 경우
- 94. 다음 중 특정수질유해물질이 아닌 것은?  
 ① 1,1-디클로로에틸렌      ② 브로모포름  
 ③ 아크릴로니트릴      ④ 2,4-다이옥신
- 95. 측정기기의 부착 대상 및 종류 중 부대시설에 해당되는 것으로 옳게 짝지은 것은?  
 ① 자동시료채취기, 자료수집기  
 ② 자동측정분석기기, 자동시료채취기  
 ③ 용수적산유량계, 적산전력계  
 ④ 하수, 폐수적산유량계, 적산전력계
- 96. 하천 수질 및 수생태계 상태의 생물등급이 [매우 좋음~ 좋음]인 경우, 생물 지표종(어류)으로 옳은 것은?  
 ① 쉬리      ② 쏘가리  
 ③ 은어      ④ 금강모치
- 97. 일일기준초과 배출량 산정시 적용되는 일일유량의 산정방법은? [측정유량×일일조업시간]이다. 측정유량의 단위는?  
 ① 초당 리터      ② 분당 리터  
 ③ 시간당 리터      ④ 일당 리터
- 98. 다음은 과징금에 관한 내용이다. ( )안에 옳은 내용은?

환경부 장관은 폐수처리업의 등록을 한 자에 대하여 영업정지를 명하여야 하는 경우로서 그 영업정지가 주민의 생활 그 밖의 공익에 현저한 지장을 초래할 우려가 있다고 인정되는 경우에는 영업정지 처분에 갈음하여 ( )의 과징금을 부과할 수 있다.

- ① 1억원 이하      ② 2억원 이하  
 ③ 3억원 이하      ④ 5억원 이하
- 99. 사업자 및 배출시설과 방지시설에 종사하는 자는 배출시설

과 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 환경 기술인의 업무를 방해하거나 환경기술인의 요청을 정당한 사유 없이 거부한 자에 대한 벌칙 기준은?

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

100. 배출시설에 대한 일일기준초과배출량 산정시 적용되는 일일유량 산정식 중 일일조업시간에 대한 내용으로 맞는 것은?

- ① 일일조업시간은 측정하기 전 최근 조업한 3월간의 배출 시설의 조업시간의 평균치로서 분으로 표시한다.
- ② 일일조업시간은 측정하기 전 최근 조업한 3월간의 배출 시설의 조업시간의 평균치로서 시간으로 표시한다.
- ③ 일일조업시간은 측정하기 전 최근 조업한 30일간의 배출 시설의 조업시간의 평균치로서 분으로 표시한다.
- ④ 일일조업시간은 측정하기 전 최근 조업한 30일간의 배출 시설의 조업시간의 평균치로서 시간으로 표시한다.

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/xe](http://www.comcbt.com/xe)

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