

1과목 : 수질오염개론

1. 내부기관이 발달되어 있지 않고 Bacteria에 가까우며 광합성을 하는 미생물로 엽록소가 엽록체 내부에 있지 않고 세포 전체에 퍼져있는 것은? (단, 섬유상이나 군락상의 단세포로 편모없음)

- ① 규조류 ② 남조류
③ 녹조류 ④ 진균류

2. 성층현상에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 수심에 따른 온도변화로 인해 발생하는 물의 밀도차에 의해 발생된다.
② 봄, 가을에는 저수지의 수직혼합이 활발하여 분명한 열밀도층의 구별이 없어진다.
③ 성층현상이 일어나는 겨울의 수심에 따른 수질은 균일하며 양호한 편이다.
④ 겨울과 여름에는 수직운동이 없어 정체현상이 생기며 수심에 따라 온도와 용존산소농도 차이가 크고 겨울보다 여름이 정체가 더 뚜렷히 생긴다.

3. 환경미생물에 관한 다음 설명중 옳지 않은 것은?

- ① 미생물계에 있어서 진핵세포와 원핵세포의 차이는 핵막의 유무뿐만 아니라 세포구조의 다른점에도 있다.
② 미생물의 성장단계중 가장 성장이 빠른 단계인 대수 성장단계를 수처리에 주로 적용하고 있다.
③ 진균류는 다핵의 진핵생물이며 비광합성이고 호기성이다.
④ 박테리아는 미세한 단세포 생물로서 분열에 의해서 증식한다.

4. 어떤 폐수를 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 이론적인 최종산소요구량은?

유기탄소 : 300mg/L, NH₃ : 75mg/L
유기질소 : 50 mg/L, NO₂ : 5mg/L

- ① 약 1300 mg/L ② 약 1800 mg/L
③ 약 2300 mg/L ④ 약 2800 mg/L

5. 우리나라 근해의 적조(red tide)현상의 발생 조건에 대한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 플랑크톤의 증식을 위한 햇빛이 강하고 수온이 높을 때 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.

6. 다음 중 부영양화 현상을 억제하는 방법과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비료나 합성세제의 사용을 줄인다.
② 축산폐수의 유입을 막는다.
③ 과잉번식된 조류(algae)는 황산망간(MnSO₄)을 살포 하여 제거 또는 억제할 수 있다.
④ 하수처리장에서 질소와 인을 제거하기 위해 고도처리 공정을 도입하여 질소, 인의 호소유입을 막는다.

7. 호소수에서 발생하는 부영양화에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 투명도를 기준으로 부영양화의 정도를 지수로 평가 하는 대표적인 방법은 칼슨지수이다.
② 부영양화평가모델은 인(P)부하모델인 Vollenweider 모델과 P-엽록소 모델인 사카모토모델등이 대표적이다.
③ 특정조류의 이상적 번식으로 물꽃현상이 일어나며 한번 발생되면 수개월에서 수년간에 걸쳐 서서히 소멸되는 특징이 있다.
④ 부영양화가 급속하게 진행되면 호수는 가속적으로 알아지게 되고 결국 늪지대로 변한뒤 소멸하게 된다.

8. Colloid용액이 갖는 일반적인 특성으로 틀린 것은?

- ① 광선을 통과시키면 입자가 빛을 산란하여 빛의 진로를 볼 수 없게 된다.
② 콜로이드 입자가 분산매 및 다른 입자와 충돌하여 불규칙한 운동을 하게된다.
③ 콜로이드 입자는 질량에 비해서 표면적이 크므로 용액속에 있는 다른 입자를 표면에 흡착한다.
④ 콜로이드 용액에서는 콜로이드 입자 전부가 양이온 또는 음이온을 띠고 있다.

9. 다음은 물의 전도도(도전율)에 대한 설명이다. 이 중 잘못된 것은?

- ① 함유 이온이나 염의 농도를 종합적으로 표시하는 지표이다.
② 0℃에서, 단면 1cm², 길이 1cm의 용액의 대면(對面)간의 비저항치로 표시된다.
③ 하구와 같이 담수와 해수가 혼합되어 있어 그 분포를 해석함에 있어 전도도 조사가 좋다.
④ 증류수나 탈이온화수의 광물 함량도의 평가에 이용된다.

10. CaF₂의 용해도적이 3.9×10⁻¹¹일 때 용액 500mL에 녹아 있는 CaF₂의 양(g)은? (단, CaF₂의 분자량은 78)

- ① 약 0.002 ② 약 0.008
③ 약 0.02 ④ 약 0.08

11. 다음은 진핵생물에 대한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 유사분열을 하며 염색체가 여러 개이다
② 호흡을 위한 사립체가 있다
③ 2~9개의 편모가 있다
④ 세포벽은 무코펩티드(mucopolysaccharide)로 되어 있다

12. 다음 중 박테리아 세포에서만 발견되는 기관으로 호흡에 관여하는 효소가 존재하는 것은?

- ① 메소좀(mesosome)
② 볼루틴 과립(volutin granules)
③ 협막(capsule)
④ 리보솜(ribosomes)

13. 다음은 완충용액에 관한 내용이다. 옳지 못한 것은?

- ① 완충방정식은 pKa + log([염]/[산])으로 표시된다.
② 약산 Na₂HPO₄의 HPO₄²⁻ 이온과 염이온 KH₂PO₄의 H₂PO₄⁻이온이 완충력으로 작용한다.
③ 완충용액은 보통 약산과 그 약산의 강염기의 염을 함유하거나 약염기와 그 약염기의 강산의 염이 함유된 용액이다.

- ④ CH_3COOK 에 있어서는 거의 완전히 해리하므로 CH_3COO^- 농도는 거의 CH_3COOK 의 농도에 가까워진다.
14. 수온이 20°C 인 어느 하천은 대기로부터의 용존산소공급량이 $0.06\text{mgO}_2/\ell\text{-hr}$ 라고 한다. 이 하천의 평상시 용존산소 농도가 $4.8\text{mg}/\ell$ 로 유지되고 있다면 이 하천의 산소전달 계수는? (단, α , β 값은 각각 0.75이며, 포화용존산소농도는 $9.2\text{mg}/\ell$ 이다.)
- ① $0.38/\text{hr}$ ② $3.8 \times 10^{-2}/\text{hr}$
 ③ $3.8 \times 10^{-3}/\text{hr}$ ④ $3.8 \times 10^{-4}/\text{hr}$
15. 다음은 물에 대한 설명이다. 틀린 것은?
- ① 고체 상태에서는 수소결합에 의해 육각형의 결정구조로 되어 있다.
 ② 기화열이 크기 때문에 생물의 효과적인 체온조절이 가능하다.
 ③ 용해열이 크기 때문에 생물체의 결빙이 쉽게 일어나지 않는다.
 ④ 광합성의 수소수용체로서 호흡의 최종산물이다.
16. 다음중 탄산의 전리상수(K)를 옳게 나타낸 것은? (단, 1단계와 2단계를 총괄한 반응식 기준)
- ① $[\text{H}^+]^2 [\text{CO}_3^{2-}]/[\text{H}_2\text{CO}_3]$
 ② $[\text{H}^+][\text{HCO}_3^-]/[\text{H}_2\text{CO}_3]$
 ③ $[\text{H}^+][\text{CO}_3^{2-}]/[\text{HCO}_3^-]$
 ④ $[\text{H}^+]^2[\text{HCO}_3^{2-}]/[\text{H}_2\text{CO}_3]$
17. 다음중 유사경도(pseudo-hardness)와 관련된 물질은?
- ① Cl^- ② H^+
 ③ Na^+ ④ NO_3^-
18. 보통 농업용수의 수질평가지 SAR(sodium adsorption ratio)로 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 값 계산식에 사용되는 이온의 농도는 me/ℓ 를 사용한다.
19. 산소주입량을 구하기 위하여 먼저 물 속의 용존산소를 0으로 만들려고 한다. 이를 위하여 용존산소가 포화(표준상태에서 포화농도를 $9.07\text{mg}/\ell$ 로 가정)된 물에 소요되는 Na_2SO_3 의 첨가량은? (단, Na: 23, S: 32, 완전 반응하는 경우로 가정)
- ① $25.7\text{mg}/\ell$ ② $44.8\text{mg}/\ell$
 ③ $50.5\text{mg}/\ell$ ④ $71.4\text{mg}/\ell$
20. 96hr TLm은 Cu가 $2.0\text{mg}/\ell$, CN^- 가 $0.4\text{mg}/\ell$, NH_3 가 $4.0\text{mg}/\ell$ 이며 실제 혼합시험수에서 농도가 Cu $0.8\text{mg}/\ell$, CN^- $0.04\text{mg}/\ell$, NH_3 $0.2\text{mg}/\ell$ 이었을 때 Toxic unit는?
- ① 0.15 ② 0.55
 ③ 0.89 ④ 0.92

2과목 : 상하수도계획

21. 하천의 제내지나 제외지 혹은 호소부근에 매설되어 복류수

를 취수하기 위하여 사용하는 집수매거에 관한 설명으로 알맞지 않는 것은?

- ① 집수매거의 방향은 통상 복류수의 흐름방향에 직각이 되도록 한다.
 ② 집수매거의 매설깊이는 5m를 표준으로 한다.
 ③ 집수공에서의 유입속도는 $3\text{cm}/\text{sec}$ 이하가 되어야 한다.
 ④ 집수구멍의 직경은 2-8mm로 하며 그 수는 관거 표면적 1m^2 당 200-300개 정도로 한다.
22. 하수도의 기본계획에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 하수도 계획의 목표년도는 원칙적으로 20년 정도로 한다.
 ② 하수의 배제방식은 지역의 특성, 방류수역의 여건 등을 고려하여 정한다.
 ③ 토구의 위치 및 구조는 방류수역의 수질 및 수량에 미치는 영향을 종합적으로 고려하여 결정한다.
 ④ 하수처리 구역내에서 발생하는 수세분뇨는 하수관거에 투입하지 않는 것을 원칙으로 한다.
23. 내경 1.5m인 강관에 압력이 $10\text{kgf}/\text{cm}^2$ 의 물이 흐른다. 강재의 허용응력이 $1500\text{kgf}/\text{cm}^2$ 일 때 강관의 최소 두께는?
- ① 0.3cm ② 0.5cm
 ③ 1.0cm ④ 1.5cm
24. 배수관(配水管)의 설계에서 최대 동수압은 가능한 한 몇 kg/cm^2 이내로 계획하는 것이 바람직한가?
- ① 0.2 kg/cm^2 ② 0.6 kg/cm^2
 ③ 1.2 kg/cm^2 ④ 4.0 kg/cm^2
25. 다음 급수량 계산에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 계획1일 최대급수량은 계획1인1일 최대급수량에 계획에 급수인구를 곱하여 결정한다.
 ② 계획1일 평균급수량은 계획1일 최대 급수량의 60%-70%를 표준으로 하여야 한다.
 ③ 1일 평균급수량은 연간 총급수량을 365일로 나눈 값이다.
 ④ 계획1일 평균급수량은약품, 전력사용량의 산정이나 유지관리비와 상수도 요금의 산정 등에 사용된다.
26. 원심력 펌프의 규정회전 $N=10\text{회}/\text{sec}$, 토출량 $Q=50\text{m}^3/\text{min}$, 전장정 15m 일 때, 이 펌프의 비회전수는?
- ① 약 470회 ② 약 510회
 ③ 약 560회 ④ 약 630회
27. 정수장의 플록형성지에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 플록형성지는 혼화지와 침전지 사이에 위치하고 침전지에 접속하여 설치하여야 한다.
 ② 플록형성시간은 계획정수량에 대하여 20-40분간을 표준으로 한다.
 ③ 플로큐레이터의 주변속도는 15-80cm/초로 한다.
 ④ 플록형성지에서의 교반강도는 상류, 하류를 동일하게 유지하여 일정한 강도의 플록을 형성시킨다.
28. 오수처리를 위한 관거계획에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 오수관거는 계획시간최대오수량을 기준으로 계획한다.
 ② 합류식에서 하수의 차집관거는 우천시 계획오수량을 기준으로 계획한다.

- ③ 관거는 원칙적으로 암거로 하며 수밀한 구조로 하여야 한다.
 ④ 우수관거와 우수관거가 교차하는 경우에는 우수관거를 역사이편으로 하는 것이 바람직하다.

29. 다음은 로지스틱(logistic)인구 추정공식이다. 기호 설명 중에서 틀린 것은?

$$y = \frac{K}{1 + e^{a-bx}}$$

- ① y : 기준년으로부터 경과년수 후의 인구
 ② K : 년평균 인구증가율
 ③ x : 기준년으로부터 경과년수
 ④ a, b : 상수
30. 하천 표류수를 수원으로 할 때 기준으로 할 하천수량은 다음 중 어느 것인가?
 ① 갈수량 ② 평수량
 ③ 홍수량 ④ 최대 홍수량
31. 계획우수량 산정시 고려하는 확률년수로 알맞는 것은?
 ① 원칙적으로 20 - 25년으로 한다.
 ② 원칙적으로 15 - 20년으로 한다.
 ③ 원칙적으로 10 - 15년으로 한다.
 ④ 원칙적으로 5 - 10년으로 한다.
32. 펌프의 비속도(비교회전도)에 대한 다음의 설명 중 적합하지 아니한 것은?
 ① 비속도가 작아지면 공동현상(cavitation)이 발생하기 쉽다.
 ② 비속도가 같으면 펌프의 대소에 관계 없이 같은 형식으로 되며 특성도 대체로 같다.
 ③ 비속도가 크면 양수량은 크고 양정은 낮은 펌프가 된다.
 ④ 비속도는 축류펌프가 터빈펌프에 비하여 높다.
33. 직경 1m의 원형콘크리트관을 하수가 흐르고 있다. 동수구배(I)가 0.01이고, 수심이 0.5m일 때 유속은? (단, 조도계수(n): 0.013, Manning 공식적용, 만관기준)
 ① 1 m/sec ② 3 m/sec
 ③ 5 m/sec ④ 7 m/sec
34. 고도처리시설의 계획하수량(합류식하수도)으로 알맞는 것은?
 ① 우수량 ② 대상수량
 ③ 계획시간최대우수량 ④ 계획1일최대우수량
35. 취수장에서 사용되는 pump의 흡입관 구경은? (단, 흡입구의 유속이 3m/sec이고, 계획 양수량은 14400m³/day 이다.)
 ① 167 mm ② 226 mm
 ③ 267 mm ④ 326 mm
36. 계획송수량과 계획도수량의 기준이 되는 수량은?
 ① 계획송수량: 계획 1일 최대 급수량, 계획도수량: 계획 시간 최대 급수량
 ② 계획송수량: 계획 시간 최대 급수량, 계획도수량: 계획 1일 최대 급수량

- ③ 계획송수량: 계획취수량, 계획도수량: 계획 1일 최대 급수량
 ④ 계획송수량: 계획 1일 최대 급수량, 계획도수량: 계획취수량

37. 다음 응집제 중 알칼리도를 가장 크게 감소시키는 것은? (단, 응집제 1mg/L 주입 기준)

- ① 황산알루미늄(액체)(Al₂O₃ 8%)
 ② 황산알루미늄(고형)(Al₂O₃ 15%)
 ③ 폴리염화알루미늄(Al₂O₃ 염기도 30%)
 ④ 폴리염화알루미늄(Al₂O₃ 염기도 50%)

38. 상수관로의 길이 800m, 내경 200mm에서 유속 2m/s로 흐를 때 관마찰 손실수두는? (단, Darcy-Weisbach 공식을 이용하여 마찰손실계수는 0.02)

- ① 16.3m ② 18.4m
 ③ 20.7m ④ 22.6m

39. 배수관에 사용되는 관종 중 '강관'의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 내면조도가 변화하지 않는다.
 ② 라이닝의 종류가 풍부하다.
 ③ 가공성이 좋다.
 ④ 전식에 대한 배려가 필요하다.

40. 펌프 선정에 대한 고려 사항중 잘못된 것은?

- ① 전양정이 6m 이하이고 구경이 200mm 이상의 경우는 사류(斜流) 또는 축류(軸流) 펌프를 선정함을 표준으로 한다.
 ② 전양정이 20m 이상이고 구경이 200mm 이하의 경우는 원심력 펌프를 선정함을 표준으로 한다.
 ③ 침수의 위험이 있는 장소에는 횡축(橫軸) 펌프를 선정함을 표준으로 한다.
 ④ 깊은우물 경우는 수중모터펌프 혹은 깊은 우물용 펌프를 사용한다.

3과목 : 수질오염방지기술

41. 실개천의 유량을 결정하기 위하여 농도가 1,000mg/L인 보존성 추적 물질을 1L/min의 비율로 주입하였다. 실개천 하류에서 추적물질의 농도가 2mg/L로 측정되었다면 실개천의 유량(m³/sec)은?

- ① 2.6×10^{-3} ② 5.4×10^{-3}
 ③ 8.3×10^{-3} ④ 9.2×10^{-3}

42. 유기인 함유폐수에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 유기인화합물은 산성이나 중성에서 안정하며 물에 난용성이다.
 ② 유기인화합물이 폐수에 함유된 경우에는 대부분이 현탁입자로 존재한다.
 ③ 일반적으로 알칼리로 가수분해 시키고 응집침전 또는 부상으로 전처리한 후 활성탄 흡착으로 미량의 잔류물질을 제거시킨다.
 ④ 저농도인 경우는 자외선조사 또는 염소산화분해 방법이 효과적이다.

43. 혐기성공법 중 혐기성유동상의 장점이 아닌 것은?

- ① 짧은 수리학적 체류시간과 높은 부하율로 운전가능
 ② 미생물 체류시간을 적절히 조절하여 저농도 유기성 폐수 처리가능
 ③ 유출수 재순환으로 유출수의 편류발생 방지
 ④ 매질의 첨가나 제거가 용이
44. 질산화 박테리아에 대한 다음 설명중 옳지 않은 것은?
 ① 절대호기성이어서 높은 산소농도를 요구한다
 ② Nitrobacter는 암모니아이온의 존재하에서 pH 9.5이상이면 생장이 억제된다
 ③ 질산화 반응의 최적온도는 25℃이며 20℃이하, 40℃이상에서는 활성이 없다.
 ④ Nitrosomonas는 알칼리성 상태에서는 활성이 크지만 pH 6.0이하에서는 생장이 억제된다.
45. 생물학적 인(P)제거와 가장 큰 관련이 있는 미생물은?
 ① Pseudomonas ② Micrococcus
 ③ Bacillus ④ Acinetobacter
46. 폐수량이 10000m³/day이며 SS가 400mg/l 침전지의 SS 제거율이 80%이며 침전슬러지의 함수율이 98%일 때 슬러지의 부피는? (단, 슬러지 비중은 1.0 으로 가정함)
 ① 100m³/day ② 120m³/day
 ③ 140m³/day ④ 160m³/day
47. 회전원판법의 일반적인 특징이라 볼 수 없는 것은?
 ① 단회로 현상의 제거가 어렵다.
 ② 폐수량변화에 강하다.
 ③ 파리는 발생하지 않으나 하루살이가 발생하는 수가 있다.
 ④ 활성슬러지법에 비해 최종침전지에서 미세한 부유물질이 유출되기 쉽다.
48. 다음 분산 현상을 실험하는데 쓰이는 물질(추적자)중 분자량이 커서 침적생물 여상에 사용되는 것으로 가장 적절한 것은?
 ① Lithium ② Dextran blue
 ③ Fluorescein ④ 염화나트륨
49. 어느 공장에서 500m³의 폐수(BOD=80mg/l)를 매일 인근 하천(유량 = 150,000m³/d, BOD = 2mg/l)으로 방류하고 있다. 공장에서 생산하는 제품 1kg당 약 25L의 물이 소모된다. 공장 폐수 방류직후 하천과 완전혼합된 하천의 BOD를 4mg/l 이하로 유지하고자 할 때 이 공장을 증설하여 별다른 수처리없이 1일 동안 생산 가능한 제품의 최대량은?
 (단, 법정상황은 고려하지 않음)
 ① 142 ton ② 150 ton
 ③ 157 ton ④ 165 ton
50. 시안(CN)계 폐수의 처리공법과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 중화침전법 ② 전해산화법
 ③ 오존산화법 ④ 알칼리산화법
51. 분리막을 이용한 수처리의 방법과 구동력이 서로 잘못 짝지어진 것은?
 ① 정밀여과 : 정수압차 ② 역삼투 : 농도차
 ③ 전기투석 : 전위차 ④ 한외여과 : 정수압차

52. 다음 응집제의 특성을 설명한 것중 틀린 것은?

- ① 황산알루미늄 : 형성된 플록이 비교적 가볍고 적정 pH폭이 매우 넓어 광범위하게 적용되고 있다.
 ② 염화제2철 : 형성 플록이 무겁고 침강이 빠르며 부식성이 강하다.
 ③ 황산제1철 : pH와 알칼리도가 높은 물에서 주로 사용하며 부식성이 강하다.
 ④ PAC : 플록형성속도가 빠르며 저온 열화(劣化)하지 않는다.

53. 다음중 탈질소화 공정에서 일반적으로 탄소원 공급용으로 가해주는 화학약품은?

- ① CH₃OH ② C₂H₅OH
 ③ CH₃COOH ④ C₂H₄OH

54. 하수의 3차 처리를 위한 생물학적공법중 '인' 제거만을 주목적으로 개발된 것은?

- ① Bardenpho process ② A²/O process
 ③ 수정 Bardenpho process ④ A/O process

55. 아래 프로세스의 명칭으로 알맞는 것은?



- ① 혐기호기(A²/O)프로세스
 ② 수정Bardenpho프로세스
 ③ Phostrip프로세스
 ④ UCT프로세스

56. 다음 조건하에서 Monod 식(Michaelis-Menten식 이용)을 사용한 세포의 비증식속도(Specific growth rate)는? (단, 제한기질농도 200mg/l, 1/2포화농도 50mg/l, 세포의 비증식속도 최대치 0.2hr⁻¹)

- ① 0.04hr⁻¹ ② 0.08hr⁻¹
 ③ 0.16hr⁻¹ ④ 0.36hr⁻¹

57. 다음 식은 이온교환법을 이용한 수처리 과정이다. 어떤 단계를 나타내는가? [Ca²⁺+2Na · Ex ⇌ Ca · Ex₂+2Na⁺] (단, Ex: 이온교환 고형물)

- ① 연수화 과정 ② 탈염화 과정
 ③ 재생 과정 ④ 고도처리 과정

58. 활성슬러지 공법의 어느 폭기조의 유효용적이 1000m³, MLSS 농도는 3,000mg/L이고 MLVSS는 MLSS 농도의 75%이다 유입하수의 유량은 4000m³/day이고 합성계수 Y는 0.42mgMLVSS/mg제거 BOD, 내생분해계수 k는 0.08day⁻¹, 1차 침전조 유출수의 BOD는 200mg/L, 처리장 최종 유출수의 BOD는 20mg/L일 때 슬러지 생성량은?

- ① 122.4 kg/day ② 162.4 kg/day
 ③ 193.4 kg/day ④ 212.4 kg/day

59. 현재 10℃로 운전되는 역삼투 장치로 하루에 760,000L의 3차 처리된 유출수를 탈염시키고자 한다. 요구되는 막면적은? (단, 25℃에서 물질전달계수=0.2068L/(day-m²)(kPa),

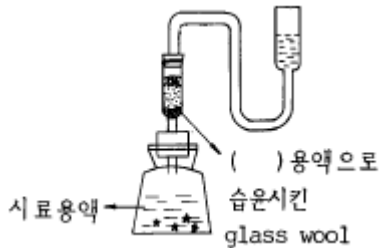
유입수와 유출수 사이의 압력차=2400kPa, 유입수와 유출수의 삼투압차=310kPa 최저 운전온도=10℃, $A_{10^\circ} = 1.2A_{25^\circ}$)

- ① 약 2030m² ② 약 2070m²
③ 약 2110m² ④ 약 2160m²

60. 인이 16mg/L 포함된 폐수에서 인을 침전시키는데 실제로 필요한 액체명반의 양은? (단, - 실질적으로 인 1몰당 알루미늄 1.5몰이 필요함 (이론적으로는 1몰당 1몰이 필요함) - 유량은 10000m³/day, - 액체명반은 $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$ - Al 원자량:27, P 원자량: 31, - 명반순도 48%, - 액체명반 용액의 단위중량 1281kg/m³)
- ① 약 3200 L/day ② 약 4200 L/day
③ 약 5200 L/day ④ 약 6200 L/day

4과목 : 수질오염공정시험기준

61. 원자흡광광도법을 이용한 비소의 정량에서 측정하는 비화수소는 다음 중 어떤 금속 분말을 넣어 발생시키는가?
- ① 크롬 ② 망간
③ 납 ④ 아연
62. 투명도의 측정방법에 관한 설명중 옳지 않은 것은?
- ① 측정값의 정확성을 기하기 위하여 반복해서 측정하고 평균값을 0.1m 단위로 읽는다.
② 강우시나 수면에 파도가 격렬한 때는 정확한 투명도를 얻을 수 없으므로 투명도를 측정하지 않는 것이 좋다.
③ 흐름이 있어 줄이 기울어질 경우에는 2kg 정도의 추를 달아서 줄을 세워야 한다.
④ 투명도판은 무게가 약 3kg인 지름 30cm의 구멍이 없는 백색원판으로 광반사능을 높인 것을 사용한다.
63. 다음 그림은 비소시험장치(비화수소발생장치)이다. ()안에 알맞은 물질은? (단, 흡광광도법 기준)



- ① AsH₃ ② SnCl₂
③ Pb(CH₃COO)₂ ④ AgSCNS(C₂H₅)₂
64. 음이온계면활성제를 측정하는 흡광광도법에서 음이온계면활성제와 메틸렌블루가 반응하여 생성된 청색의 복합체를 추출하는데 사용하는 용액은?
- ① 디티존 ② 디티오카르바민산
③ 메틸이소부틸케톤 ④ 클로로포름
65. 다음 중 시료 최대보존기간이 가장 긴 항목은? (단, 적절한 보존방법을 적용한 경우임)
- ① 암모니아성 질소 ② 아질산성 질소
③ 질산성 질소 ④ 시안
66. 용존산소를 Winkler-Azide화 나트륨 변법에 의한 측정시 사용되는 황산의 작용으로 가장 적절한 것은?

- ① I₂ 가 산성에서 NaI로 반응되게 한다.
② H₂MnO₃를 MnSO₄로 되게 한다.
③ Mn(OH)₂를 H₂MnO₃로 되게 한다.
④ 강한 산화제 역할을 하여 KI를 요오드로 유리한다.

67. 분원성 대장균군의 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 분원성 대장균군은 온혈동물의 배설물에서 발견된다.
② 분원성 대장균군은 그람음성, 무아포성의 간균이다.
③ 막여과 시험방법의 실험기간은 최적확수시험법의 1/4정도 소요된다.
④ 최적확수 시험시 정성시험은 추정, 확정, 완전시험으로 한다.
68. 다음 사항중 가스크로마토그래피의 기본 구성장치가 아닌 것은?
- ① 가스유로계 ② 광원부
③ 가열오븐 ④ 검출기
69. 부유물질이 적은 대형관내에서 효율적인 유량측정기기로서 원쪽관은 정수압, 오른쪽관은 0인 상태인 정체압력을 마노미터에 나타나는 수두차에 의해 유속이 계산되는 관내의 유량측정방법은?
- ① 벤츨리미터 ② 유량측정용노즐
③ 오리피스 ④ 피토투관
70. 산화성물질이 함유된 시료나 착색된 시료에 적합하며 특히 윈글러-아지드화나트륨 변법에 사용할 수 없는 폐하수의 용존산소 측정에 유용하게 사용할 수 있는 측정법은?
- ① 흡광광도법 ② 격막전극법
③ 알칼리비색법 ④ 이온환원법
71. 플루오르(불소)를 란탄-알리자린 콤플렉스법(흡광광도법)으로 분석할 경우, 알루미늄 및 철의 방해영향은 어떠한 실험과정에서 의하여 제거 되는가?
- ① 산화 ② 증류
③ 침전 ④ 환원
72. pH 표준액의 pH 값이 0℃에서 제일 큰(높은) 값을 나타내는 표준액은?
- ① 수산염 표준액 ② 프탈산염 표준액
③ 탄산염 표준액 ④ 붕산염 표준액
73. 데발다합금 환원증류법으로 측정할 수 있는 항목은?
- ① 아질산성질소 ② 질산성질소
③ 총질소 ④ 암모니아성질소
74. 흡광광도법으로 폐수 중 크롬을 분석할 때 사용하지 않는 시약은?
- ① 과망간산칼륨 ② 요소
③ 디페닐카르바지드 ④ 초산부틸
75. 폐수처리 process에서의 유입수 및 그 유출수의 COD를 측정하기 위해 유입수는 시료 5mℓ, 유출수는 시료 50mℓ에 각각 물을 가하여 100mℓ로서, COD를 측정했을 때 N/40 과망간산칼륨 용액의 적정치는 각각 5.2mℓ와 4.7mℓ였다. COD 제거율은 몇 %인가? (단, N/40 과망간산 칼륨 용액의 역가는 1.000이며 공시험치는 0.2mℓ이다.)
- ① 75 ② 81

③ 85

④ 91

76. 흡광광도법에 의한 CN량 측정시 시료에 함유된 황화합물을 제거하기 위해 사용하는 시약은?

- ① 초산아연 용액 ② L-아스코르빈산
③ 아비산나트륨 ④ 초산 또는 수산화나트륨

77. 다음 중 유기질소 화합물 및 유기염소 화합물을 선택적으로 검출할 수 있는 가스크로마토그래피법용 검출기는?

- ① 열전도도 검출기 ② 불꽃열이온화 검출기
③ 전자포획형 검출기 ④ 불꽃광도형 검출기

78. 수질오염공정시험방법상 6가 크롬측정과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 흡광광도법 ② 이온전극법
③ 원자흡광광도법 ④ 유도결합플라즈마 발광광도법

79. 온도의 영향이 있는 공정시험의 판정은 다음 중 어느 것을 기준으로 하는가?

- ① 상온 ② 실온
③ 표준온도 ④ 찬곳

80. 다음 중 수질오염공정시험방법상 시료의 보존방법이 다른 항목은?

- ① 염소이온 ② 색도
③ 부유물질 ④ 음이온계면활성제

5과목 : 수질환경관계법규

81. 시·도지사는 관할구역안의 오염원 등에 대한 조사를 몇 년 마다 실시하여야 하는가?

- ① 2년 ② 3년
③ 5년 ④ 10년

82. "환경관리인을 두어야 하는 사업장의 범위 및 환경관리인의 자격기준, 임명기간은 ()으로 정한다." ()안에 알맞는 내용은?

- ① 대통령령 ② 유역환경청장령
③ 환경부령 ④ 시·도지사령

83. 폐수종말처리시설 기본계획에 포함되지 않는 사항은?

- ① 폐수종말처리시설설치를 위한 예상 공사비 및 공사 기간
② 폐수종말처리시설의 설치 및 운영자에 관한 사항
③ 부과금의 비용부담에 관한 사항
④ 폐수종말처리시설에서 처리된 폐수가 방류수역의 수질에 미치는 영향에 관한 평가

84. 다음 조건에서 적용되는 오염물질의 배출허용기준은?

- 1일 폐수배출량이 2000m³ 미만
- 환경기준(수질) II등급 정도의 수질을 보전하여야 한다고 인정하는 수역의 수질에 영향을 미치는 지역으로서 환경부장관이 정하여 고시하는 지역
- BOD - SS, 단위: mg/L

① 80 이하 - 80 이하

② 70 이하 - 70 이하

③ 60 이하 - 60 이하

④ 50 이하 - 50 이하

85. 환경부장관이 호소수질보전구역지정시 고려하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 집수구역내의 생태계 현황 및 환경영향평가계획
② 집수구역의 환경기초시설 확충계획
③ 집수구역안의 토지이용현황 및 장래이용계획
④ 집수구역안의 인구·산업·축산·행정구역등의 개황

86. [폐수라 함은 물에 ()의 수질오염물질이 혼입되어 그대로 사용할 수 없는 물을 말한다.] ()안에 알맞는 내용은? (단, 수질환경보전법상 폐수에 대한 용어 정의임)

- ① 기체성, 액체성 또는 고체성 ② 액체성
③ 액체성 또는 고체성 ④ 고체성

87. 기본부과금산정시 방류수수질기준 초과율이 20%이상 30% 미만인 경우에 부과계수는?

- ① 1.0 ② 1.2
③ 1.4 ④ 1.6

88. 공동방지시설을 설치하고자 하는 때에 사업자가 제출하여야 하는 서류와 가장 거리가 먼 것은? (단, 배출시설설치허가, 신고를 하지 않은 사업자의 경우)

- ① 사업장에서 공동방지시설에 이르는 배수관거 설치 도면 및 위치도(축척 2만 5천분의 1 지형도)
② 사업장별 원료사용량, 제품생산량에 관한 서류, 공정도와 폐수 배출배관도
③ 사업장별 배출시설의 설치명세서 및 오염물질 등의 배출량예측서
④ 사업장별 폐수배출량 및 오염물질농도를 측정할 수 없을 때의 배출부과금, 과대로, 과징금, 벌금등에 대한 분담내역을 포함한 공동방지시설의 운영에 관한 규약

89. 종말처리시설종류별 배수설비의 설치방법 및 구조기준에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 배수관의 관경은 내경 150mm 이상으로 하여야 한다.
② 배수관 입구에는 유효간격 10mm 이하의 스크린을 설치하여야 한다.
③ 유량계 및 각종 계량기 설치는 배수설비의 부대시설로 본다.
④ 시간최대폐수량이 일평균폐수량의 1.5배 이상인 경우는 자체 유량조정조를 설치하여야 한다.

90. 다음중 수질오염의 실태를 파악하기 위한 측정망의 위치, 범위, 구역 등을 명시한 수질오염측정망 설치계획에 포함되지 않는 사항은?

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

91. 배출시설 변경신고에 따른 가동개시신고 대상과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 폐수배출량이 신고당시보다 100분의 50이상 증가되는 경우
② 배출시설에 설치된 방지시설의 폐수처리방법을 변경하는 경우

- ③ 배출시설에서 배출허용기준을 초과한 오염물질이 발생하여 개선이 필요한 경우
- ④ 방지시설 설치면제기준에 따라 방지시설을 설치하지 아니한 배출시설에 방지시설을 새로이 설치하는 경우
92. 오염물질의 배출허용기준 지역구분에 해당되지 않는 것은?
- ① 청정지역 ② 특례지역
- ③ 가지역 ④ 특정지역
93. 폐수배출시설에서 채취한 오염물질이 배출허용기준에 적합한지 여부를 검사할 수 있는 기관이 아닌 곳은?
- ① 유역환경청
- ② 국립환경기술원
- ③ 광역시 보건환경연구원
- ④ 환경관리공단의 소속사업소
94. 특정수질유해물질에 해당되지 않는 것은?
- ① 1,1- 디클로로에틸렌 ② 사염화탄소
- ③ 테트라클로로에틸렌 ④ 포름알데히드
95. 배출부과금을 부과할 때 고려할 사항이라 할 수 없는 것은?
- ① 오염물질의 배출기간
- ② 배출되는 오염물질의 종류
- ③ 배출허용기준 초과여부
- ④ 배출되는 오염물질농도
96. 다음은 하천의 수질환경기준에서 상수원수 3급, 수산용수 2급, 공업용수 1급에 적용되는 기준이다. 맞는 것은?
- ① pH : 6.0~8.5 ② BOD : 6mg/l 이하
- ③ SS : 50mg/l 이하 ④ DO : 5mg/l 이하
97. 초과부과금의 부과대상이 되는 오염물질이 아닌 것은?
- ① 총질소 ② 불소화물
- ③ 트리클로로에틸렌 ④ 망간 및 그 화합물
98. 개선명령을 받지 아니한 사업자가 개선계획서를 제출하여 개선하는 경우와 가장 거리가 먼 것은?
- ① 배출시설 또는 방지시설의 주요 기계장치 등의 돌발적인 사고로 인하여 적절하게 운영할 수 없는 경우
- ② 단전, 단수로 배출시설 또는 방지시설을 적절하게 운영할 수 없는 경우
- ③ 배출시설 또는 방지시설을 개선, 변경 또는 보수하고자 하는 경우
- ④ 처리조건변경 또는 이상물질유입 등으로 인하여 방지시설을 적절하게 운영할 수 없는 경우
99. [환경분야의 교육은 (①)마다 (②)이상 이수하여야하며 교육과정의 기간은 (③)이내로 한다.] ()안에 알맞는 것은? (순서대로 ① - ② - ③)
- ① 3년 - 1회 - 5일 ② 3년 - 1회 - 3일
- ③ 2년 - 1회 - 5일 ④ 2년 - 1회 - 3일
100. 배출시설의 가동개시신고를 하지 아니하고 조업한 자에 대한 벌칙기준으로 적절한 것은?
- ① 2년이하의 징역 또는 1000만원이하의 벌금
- ② 1년이하의 징역 또는 500만원이하의 벌금

- ③ 6월이하의 징역 또는 200만원이하의 벌금
- ④ 200만원이하의 벌금

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
 기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

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