

1과목 : 수질오염개론

1. 25℃, 2기압의 압력에 있는 메탄가스 20kg 을 저장하는데 필요한 탱크의 부피는? (단, 이상기체의 법칙, R=0.082 적용)

- ① 10.3m³ ② 15.3m³
③ 20.3m³ ④ 25.3m³

2. 진핵세포에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유사분열이 아닌 분리분열을 한다.
② 세포소기관으로 미토콘드리아, 엽록체, 액포 등이 존재한다.
③ 핵막이 있다.
④ 리보솜은 80S(예외:미토콘드리아와 엽록체는 70S)이다.

3. 하천 모델의 종류에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Streeter-Phelps Model:점오염원으로부터 오염부하량 고려
② WQRRS:하천 및 호수의 부영양화를 고려한 생태계 모델
③ DO SAG-I:확산을 고려한 1차원 정상 모델로 저니나 광합성에 의한 DO 반응 고려
④ QUAL-I:유속, 수심, 조도계수 등에 의한 확산계수를 산출하고 유체와 대기 간의 열교환 고려

4. 해수의 성분에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 해수의 염분은 극 해역 보다 적도 해역이 높다.
② Cl-은 해수에 녹아 있는 성분 중 가장 많은 양을 차지한다.
③ 해수 내 성분 중 나트륨 다음으로 가장 많은 성분을 차지하는 것은 칼륨이다.
④ 해수 내 전체 질소 중 35% 정도는 암모니아성 질소, 유기질소 형태이다.

5. 다음 수질을 가진 농업용수의 SAR값은? (단, Na⁺=230mg/l, PO₄³⁻=1500mg/l, CL⁻=108mg/l, Ca⁺⁺=600mg/l, Mg⁺⁺=240mg/l, NH₃-N=380mg/l, Na 원자량:23, P 원자량:31, Cl 원자량:35.3, Ca 원자량:40, Mg 원자량:24)

- ① 2 ② 4
③ 6 ④ 8

6. PbSO₄의 용해도는 물 1L당 0.038g이 녹는다면 PbSO₄의 용해도적(Ksp)은? (단, Pb 원자량 207)

- ① 약 1.3×10⁻⁸ ② 약 1.3×10⁻⁹
③ 약 1.6×10⁻⁸ ④ 약 1.6×10⁻⁹

7. 336mg/L 의 CaCl₂ 농도를 meq/L 로 환산하면 얼마인가? (단, Ca 원자량: 40, Cl 원자량:35.5)

- ① 약 6 ② 약 8
③ 약 10 ④ 약 12

8. 완전혼합 흐름 상태에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 분산이 1일 때 이상적 완전혼합 상태이다.
② 분산수가 0일 때 이상적 완전혼합 상태이다.
③ Morrill 지수의 값이 1에 가까울수록 이상적 완전혼합 상태이다.
④ 지체시간이 이론적 체류시간과 동일할 때 이상적 완전 혼합 상태이다.

9. 지구상에 분포하는 수량 중 빙하(만년설포함) 다음으로 가장 많은 비율을 차지하고 있는 것은?

- ① 하천수 ② 지하수
③ 대기습도 ④ 토양수

10. 유량이 1.6m³/sec이고 BOD₅가 5mg/L, DO가 9.2mg/L인 하천에 유량이 0.8m³/sec이고 BOD₅가 50mg/L, DO가 5.0mg/L인 지류가 흘러들어 가고 있다. 합류된 하천의 유속이 15m/min이면 합류 지점에서 하류로 54km 지점에서의 용존 산소 부족량은? (단, 온도 20℃, 혼합수의 k₁=0.1/day, k₂=0.2/day 혼합수의 포화산소농도는 약 9.2mg/L, 상용대수 적용)

- ① 약 4.2mg/L ② 약 5.4mg/L
③ 약 6.5mg/L ④ 약 7.6mg/L

11. 미생물 중 원생동물에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 대개 호기성이며 세포벽이 없을 때가 많다.
② 많은 원생동물은 녹조류가 진화과정에서 단지 엽록소를 상실함으로써 생긴 것으로 추측할 수 있다.
③ 위족류는 매우 유동적인 세포벽을 이용하여 위족을 만든다.
④ 편모충류는 몸에 1개 이상의 편모를 가지며 그것을 움직여 활발히 운동한다.

12. 탈산소계수(K₁)가 0.20 day⁻¹인 하천의 BOD₅ 농도가 100mg/L이었다. BOD₃은? (단, 상용대수 기준)

- ① 67 mg/L ② 72 mg/L
③ 78 mg/L ④ 83 mg/L

13. 수온 20℃, 유량 20m³/sec, BOdu 5mg/L인 하천에 점오염원으로부터 유량 3m³/sec, 수온 20℃, 부하량 50g BODu/sec의 오염물질이 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 7 mg/L ② 약 6 mg/L
③ 약 5 mg/L ④ 약 4 mg/L

14. 다음 중 지하수 특성이라고 볼 수 없는 것은?

- ① 수온변동이 적고 자정속도가 느리다.
② 지표수에 비해 염분의 함량이 크다.
③ 세균에 의한 유기물의 분해가 주된 생물작용이다.
④ 자연 및 인위의 국지적 조건의 영향을 크게 받지 않는다.

15. Glucose 800 mg/L가 완전 산화하는데 필요한 이론적 산소 요구량은?

- ① 823 mg/L ② 853 mg/L
③ 923 mg/L ④ 953 mg/L

16. 어느 배양기의 제한기질농도(S)_r가 100 mg/L, 세포 비증식 계수 최대값(μ_{max})이 0.2/hr일 때 Monod 식에 의한 세포 비증식계수(μ)는? (단, 제한기질 반포화농도(K_s)=20 mg/L)

- ① 0.124/hr ② 0.167/hr
③ 0.183/hr ④ 0.191/hr

17. 1차 반응에 있어 반응 초기의 농도가 100 mg/L 이고, 4시간 후에 10mg/L 로 감소되었다. 반응 3시간 후의 농도

(mg/L)는?

- ① 17.8 ② 24.8
③ 31.6 ④ 36.8

18. Bacteria($C_5H_7O_2N$)의 호기성 산화과정에서 박테리아 9g 당 소요되는 이론적 산소요구량은? (단, 박테리아는 CO_2 , H_2O , NH_3 로 전환됨)

- ① 12.7g ② 13.4g
③ 14.5g ④ 15.6g

19. 다음이 설명하는 일반적 기체 법칙은?

여러 물질이 혼합된 용액에서 어느 물질의 증기압(분압)은 혼합액에서 그 물질의 물 분율에 순수한 상태에서 그 물질의 증기압을 곱한 것과 같다.

- ① 라울트의 법칙 ② 게이-루삭의 법칙
③ 헨리의 법칙 ④ 그레함의 법칙

20. 150kL/day의 분뇨를 산기관을 이용하여 포기하였는데 분뇨에 함유된 BOD의 20%가 제거되었다. BOD 1kg을 제거하는데 필요한 공기공급량이 $40m^3$ 이라 했을 때 시간당 공기공급량은? (단, 연속포기, 분뇨의 BOD는 20000mg/L이다.)

- ① $100m^3$ ② $500m^3$
③ $1000m^3$ ④ $1500m^3$

2과목 : 상하수도계획

21. 펌프 수격작용(Water hammer)의 방지대책과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 펌프에 플라이 휠(fly wheel)을 붙인다.
② 토출측 관로에 표준형 조압수조를 설치한다.
③ 흡입측 관로에 양방향형 수조를 설치한다.
④ 압력수조를 설치한다.

22. 유달시간 내의 평균강우강도가 100mm/hr, 면적이 $1km^2$, 유출계수가 0.6인 경우, 최대계획우수유출량(m^3/sec)은? (단, 합리식 적용)

- ① $12.6m^3/sec$ ② $16.7/sec$
③ $22.4/sec$ ④ $28.6/sec$

23. 하수도 펌프장시설의 중력식 침사지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 침사지의 평균 유속은 0.3m/s를 표준으로 한다.
② 체류시간은 30~60분을 표준으로 한다.
③ 수심은 유효수심에 모래퇴적부의 깊이를 더한 것으로 한다.
④ 우수침사자의 표면부하율은 $1800m^3/m^2 \cdot d$ 정도로 한다.

24. 하수처리를 위한 일차침전지에 관한 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 침전시간은 계획1일최대오수량을 기준으로 일반적으로 6~8시간으로 한다.
② 슬러지 수집기를 설치하는 경우의 침전지 바닥기울기는 직사각형에서 1/100~2/100으로 한다.

③ 표면부하율은 계획1일최대오수량에 대하여 합류식의 경우 $25 \sim 50m^3/m^2 \cdot d$ 로 한다.

④ 유효수심은 2.5~4m를 표준으로 한다.

25. 정수시설중 후속되는 여과지의 부담을 경감시키기 위해 설치하는 고속응집침전지의 선택 시 고려하여야 하는 조건과 구조기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 탁도와 수온의 변동이 적어야 한다.
② 용량은 계획정수량의 1.5~2.0시간분으로 한다.
③ 최고 탁도는 100 NTU 이하인 것이 바람직하다.
④ 처리수량의 변동이 적어야 한다.

26. 우물의 양수량 결정시 사용되는 “적정양수량”의 정의로 옳은 것은?

- ① 최대양수량의 70%이하의 양수량
② 최대양수량의 8%이하의 양수량
③ 한계량의 70%이하의 양수량
④ 한계량의 8%이하의 양수량

27. 수도관으로 사용되는 관종 중 경질염화비닐관의 장·단점으로 옳지 않은 것은?

- ① 특정 유기용제 및 열, 자외선에 약하다.
② 조인트의 종류에 따라 이형관 보호공을 필요로 한다.
③ 저온시에 내충격성이 저하된다.
④ 내면조도의 변화가 일어나기 쉽다.

28. 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.

29. 펌프의 토출유량은 $1800m^3/hr$, 흡입구의 유속은 2m/sec일 때 펌프의 흡입구경(mm)은?

- ① 약 512 ② 약 566
③ 약 642 ④ 약 686

30. 상수처리를 위한 완속 여과지의 구조 및 형상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과지 깊이는 하부집수장치의 높이에 자갈층 두께, 모래층 두께, 모래면 위의 수심과 여유고를 더하여 2.5!3.5m 표준으로 한다.
② 여과지의 형상은 직사각형을 표준으로 한다.
③ 주벽이나 상단은 지반보다 15cm이상 높임으로써 여과지 내로 오염수나 토사 등의 유입을 방지한다.
④ 한냉지에서는 여과지 물이 동결할 염려가 있으므로 가온 시설을 설치한다.

31. 펌프의 규정 토출량이 $12m^3/min$, 규정 양정 8m, 규정회전수 1000회/분인 경우 이펌프의 비교회전도는?

- ① 692 ② 728
③ 874 ④ 917

32. 계획 오수량 산정시, 우리나라 하수도 시설기준상 지하수량 범위기준으로 옳은 것은?

- ① 1인1일 최대오수량의 5~8%
- ② 1인1일 최대오수량의 10~20%
- ③ 시간 최대오수량의 5~8%
- ④ 시간 최대오수량의 10~20%

33. 매설하는 금속관의 전식방지방법이 아닌 것은?

- ① 내부전원법 ② 강제배류법
- ③ 선택배류법 ④ 유전양극법(또는 희생양극법)

34. 도수시설에서 도수되는 원수의 수위동요를 안정시키고 원수량을 조절하는 착수정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 착수정의 고수위와 주변벽체의 상단 간에는 60cm이상의 여유를 두어야 한다.
- ② 착수정의 고수의 이상으로 올라가지 않도록 제수밸브를 설치한다.
- ③ 착수정의 용량은 체류시간 1.5분 이상으로 한다.
- ④ 착수정의 수심은 3~5m 정도로 한다.

35. 슬러지농축방법의 특징에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 중력식, 부상식, 원심분리, 중력벨트 농축 방식 비교 기준)

- ① 중력식 농축: 구조가 간단하고 유지관리가 용이하며 잉여슬러지 농축에 적합하다.
- ② 부상식 농축: 약품주입 없이도 운전이 가능하나 실내에 설치할 경우 부식문제를 유발할 수 있다.
- ③ 원심분리 농축: 약취가 적고 운전조작이 용이하며 고농도로 농축이 가능하다.
- ④ 중력벨트 농축: 소요면적이 크고 규격(용량)이 한정된다.

36. 하수관거의 단면형상이 계란형인 경우에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유량이 작은 경우 원형거에 비해 수리학적으로 유리하다.
- ② 원형거에 비해 관폭이 커도 되므로 수평방향의 토압에 유리하다.
- ③ 재질에 따라 제조비가 늘어나는 경우가 있다.
- ④ 수직방향의 시공에 정확도가 요구되므로 면밀한 시공이 필요하다.

37. 하수도 계획의 목표연도는 원칙적으로 몇 년 정도로 하는가?

- ① 10년 ② 15년
- ③ 20년 ④ 25년

38. 하수 고도처리를 위한 급속여과법에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 여층의 운동방식에 의해 고정상형 및 이동상형으로 나눌 수 있다.
- ② 여층의 구성은 유입수와 여과수의 수질, 역세척 주기 및 여과면적을 고려하여 정한다.
- ③ 모래여과기인 경우 여과속도는 일반적으로 300m/day 이하로 한다.
- ④ 여재는 종류, 공극율, 비표면적, 균등계수 등을 고려하여 정한다.

39. 지표수의 취수를 위해 하천수를 수원으로 하는 경우 취수탑에 관한 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 대량 취수시 경제적인 것이 특징이다.
- ② 취수보와 달리 토사유입을 방지할 수 있다.
- ③ 공사비는 일반적으로 크다.
- ④ 시공시 가물막이 등 가설공사는 비교적 소규모로 할 수 있다.

40. 정수시설 중 응집을 위한 시설인 플록형성조의 플록형성 시간은 계획정수량에 대하여 몇 분을 표준으로 하는가?

- ① 0.5~1분 ② 1~3분
- ③ 5~10분 ④ 20~40분

3과목 : 수질오염방지기술

41. 하수고도처리를 위한 질소제거 방법 중 단일단계 질산화(부착 성장식)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① BOD와 암모니아성 질소 동시제거 가능
- ② 미생물이 여재에 부착되어 있어 안정성은 이차침정과 관련됨
- ③ 독성물질에 대한 질산화 저해 방지 불가능
- ④ 유출수의 암모니아 농도는 약 1~3mg/L 정도

42. 유기물에 의한 최종BOD_L 1kg을 안정화시킬 때 발생하는 메탄의 이론량은? (단, 유기물은 Glucose로 가정할 것, 완전 분해 기준)

- ① 약 0.25 kg ② 약 0.45 kg
- ③ 약 0.65 kg ④ 약 0.85 kg

43. '펜톤처리공정'에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 펜톤시약의 반응시간은 철염과 과산화수소수의 주입 농도에 따라 변화를 보인다.
- ② 펜톤시약을 이용하여 난분해성 유기물을 처리하는 과정은 대체로 산화반응과 함께 pH조절, 중화 및 응집, 침전으로 크게 3단계로 나눌 수 있다.
- ③ 펜톤시약의 효과는 pH 8.3~10 범위에서 가장 강력한 것으로 알려져 있다.
- ④ 펜톤처리로 폐수의 COD는 감소하지만 BOD는 증가할 수 있다.

44. 하수처리방식 중 회전원판법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 운전관리상 조작이 간단하다.
- ② 소비 전력량이 소규모 처리시설에서는 표준 활성 슬러지법에 비하여 적다.
- ③ 표준 활성슬러지법에 비해 이차 침정지에서 미세한 SS가 유출되기 어렵다.
- ④ 질산화가 일어나기 쉬우며 pH가 저하되는 경우가 있다.

45. 분뇨의 소화슬러지 발생량은 1일 분뇨투입량의 10%이다. 발생된 소화슬러지의 탈수 전 함수율이 96%라고 하면 탈수된 소화슬러지의 1일 발생량은? (단, 분뇨투입량은 360kL/day이며 탈수된 소화 슬러지의 함수율은 72%이다. 분뇨 비중은 1.0 기준임)

- ① 2.47 m³ ② 3.78 m³
- ③ 4.21 m³ ④ 5.14 m³

46. 탈기법을 이용, 폐수 중의 암모니아성 질소를 제거하기 위하여 폐수의 pH를 조정하고자 한다. 수중 암모니아를 NH_3 (기체분자의 형태) 98%로 하기 위한 pH는? (단, 암모니아성 질소의 수중에서의 평형은 다음과 같다. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$, 평형상수 $K=1.8 \times 10^{-5}$)

① 11.25 ② 11.03
 ③ 10.94 ④ 10.62

47. 포기조의 MLSS 농도가 2000mg/L이다. 1L실린더에 30분 동안 침전시킨 후 슬러지 부피가 150mL이라면 슬러지의 SVI는?

① 25 ② 50
 ③ 75 ④ 100

48. NO_3^- 10mg/L가 탈질균에 의해 질소가스화 될 때 소요되는 이론적 메탄올의 양(mg/L)은? (단, 기타 유기탄소원은 고려하지 않음)

① 2.8 ② 3.6
 ③ 4.3 ④ 5.6

49. 수면적 55m²의 침전지가 있다. 하루 400m³의 폐수를 침전 처리 시킨다고 가정할 때 이 침전지에서 98% 제거 되는 입자의 침강속도(mm/min)는?

① 약 2 mm/min ② 약 3 mm/min
 ③ 약 4 mm/min ④ 약 5 mm/min

50. 인구 145000명인 도시에 적용하기 위해 완전혼합 활성슬러지 처리장을 설계하였다. 처리능력은 pilot plant를 사용하여 실험하였고 다음과 같은 데이터를 얻었다면 일차반응이고 유출수 BOD₅:10mg/L일 때 반응조 부피는? [유입수 유량: 360L/인·d, 유입수 BOD₅: 205mg/L, 1차 침전지에서 제거된 유입수 BOD₅는 34%, MLSS: 3000mg/L, MLVSS는 MLSS의 75%, K: 0.926L/gMLVSS·hr] (단,

$$\theta = \frac{S_i - S_e}{KXS_e} \text{ 이다.})$$

① 약 12000m³ ② 약 13000m³
 ③ 약 14000m³ ④ 약 15000m³

51. 하수 고도처리 공법인 Phostrip 공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기존 활성슬러지 처리장에 쉽게 적용 가능하다.
 ② 인제거시 BOD/P비에 의하여 조절되지 않는다.
 ③ 최종침전지에서 인용출을 위해 용존산소를 낮춘다.
 ④ Mainstream 화학침전에 비하여 약품사용량이 적다.

52. 1차 침전지의 유입 유량은 1000 m³/day이고 SS 농도는 330 mg/L이다. 1차 침전지에서의 SS 제거효율이 60%일 때 하루에 1차 침전지에서 발생되는 슬러지 부피(m³)는? (단, 슬러지의 비중은 1.03, 함수율은 94%, 기타 조건은 고려하지 않음)

① 2.4 m³ ② 3.2 m³
 ③ 4.3 m³ ④ 5.8 m³

53. 유량 2000m³/d 인 폐수를 탈질화하고자 한다. 다음 조건에서 탈질화에 사용되는 anoxic 반응조의 부피는? (단, 내부 반송등 기타 조건은 고려하지 않음)

반응조 유입수 질산염 농도 : 22mg/L 반응조 유출수 질산염 농도 : 3mg/L, MLVSS : 2000mg/L, 용존산소 : 0.1 mg/L 탈질율(U) : 0.1day⁻¹

① 105m³ ② 145m³
 ③ 175m³ ④ 190m³

54. 인구 6000명의 도시하수를 RBC로 처리한다. 평균유량은 380L/cap·day, 유입 BOD₅는 200 mg/L, 초기 침전조에서 BOD₅는 33% 제거되며, 총 유출 BOD₅는 20 mg/L, 단수는 4이다. 실험에서 K는 47.3L/day·m²이라면 대수적 방법으로 구한 설계 수력학적 부하는? (단, 성능식:

$$\frac{S_n}{S_0} = \left[\frac{1}{1 + \frac{K}{Q/A}} \right]^n$$

① Q/A : 65.4L/day·m² ② Q/A : 77.7L/day·m²
 ③ Q/A : 83.1L/day·m² ④ Q/A : 96.9L/day·m²

55. 생물학적 인 제거를 위한 A/O 공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 폐슬러지 내의 인의 함량이 비교적 높고 비료의 가치가 있다.
 ② 비교적 수리학적 체류시간이 짧다.
 ③ 낮은 BOD/P 비가 요구된다.
 ④ 추운 기후의 운전조건에서 성능이 불확실하다.

56. 직경 1.2×10⁻²m인 원형 입자의 침강속도(m/hr)는? (단, Stokes공식 사용, 물의 밀도=1.0g/cm³, 입자의 밀도=2.3g/cm³, 물의 점성계수=1.0087×10⁻²g/cm·sec)

① 25.4m/hr ② 29.6m/hr
 ③ 32.3m/hr ④ 36.4m/hr

57. 연속회분식 반응조(SBR)의 장점에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 수리학적 과부하시 MLSS의 누출이 많다.
 ② 질소와 인의 동시 제거시 운전의 유연성이 크다.
 ③ 설계자료가 제한적이다.
 ④ 소유량에 적합하다.

58. 평균 유량 8000m³/day인 도시하수처리장의 1차침전지를 설계하고자 한다. 1차침전지의 표면부하율을 40m³/m²·day로 하여 원형침전지를 설계한다면 침전지의 직경은?

① 약 12 m ② 약 14 m
 ③ 약 16 m ④ 약 18 m

59. 슬러지 반송계통에서 잉여슬러지를 배출시키는 활성슬러지 공정이 있다. 축기조 용량이 1000m³, 잉여슬러지 배출량이 25m³/day이다. 반송슬러지의 SS농도는 1%이고 폭기조의 MLSS 농도는 2500mg/L이다. 이 공정의 평균 미생물 체류시간은? (단, 2차 침전지 유출수 중의 SS는 무시한다.)

① 6 day ② 8 day
 ③ 10 day ④ 12 day

60. 다음 중 표준 활성 슬러지법과 Step aeration 활성슬러지법의 가장 큰 차이는?

① 반응조의 수심 ② 반응조의 형상

③ F/MBI

④ HRT

4과목 : 수질오염공정시험기준

61. 흡광광도법(디에틸디티오카르바민산법)으로 측정하는 항목은?

- ① 구리 ② 아연
③ 크롬 ④ 시안

62. 흡광광도계용 흡수셀의 재질과 그에 따른 파장범위를 잘못 짝지은 것은? (단, 재질 - 파장범위)

- ① 유리제 - 가시부 ② 유리제 - 근적외부
③ 석영제 - 자외부 ④ 플라스틱제 - 근자외부

63. 페놀류 측정시 적색의 안티피린계 색소의 흡광도를 측정하는 방법 중 클로로포름용액에서는 몇 nm에서 측정하는가?

- ① 460nm ② 480nm
③ 510nm ④ 540nm

64. 총대장균군 막여과법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 배양기는 배양온도를 25~35℃로 유지할 수 있는 것을 사용한다.
② 결과는 총대장균군수/100mL로 표기한다.
③ 피펫은 용량5~25mL의 눈금피펫이나 자동피펫(플라스틱 피펫팁 포함)으로서 멸균된 것을 사용한다.
④ 핀셋은 끝이 뾰족하고 넓으며 여과막을 집어 올릴 때 여과막을 손상시키지 않는 형태의 것으로 화염멸균 가능한 것을 사용한다.

65. 시료의 보존방법이 수산화나트륨으로 pH 12 이상으로 하고 4℃에서 보관하며 잔류염소가 공존하는 경우 아스코르빈산 1g/L를 첨가하는 측정대상 항목은?

- ① 용존 총인 ② 페놀류
③ 시안 ④ 휘발성저급탄화수소류

66. 질산성질소 측정시 적용되는 흡광광도법인 부루신법에 관한 시험방법으로 옳은 것은?

- ① 여과한 시료적당량(질산성질소로서 0.1mg이하 함유)을 취해 25mL 비색관에 넣고 물을 넣어 10mL로 한다.
② 이 액에 염화나트륨용액(30W/V%) 2mL를 넣어 섞는다.
③ 이 액에 황산(1+4) 2mL 넣어 세게 흔들어서 섞고 방냉한다.
④ 여기에 부루신-솔퍼닐산용액 5mL를 넣어 흔들어 섞고 끓는 물중탕 중에서 정확히 30분간 가열 반응시킨다.

67. 다음은 가스크로마토그래피법의 어떤 정량법에 대한 설명인가?

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

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

68. 총질소 측정방법과 가장 거리가 먼 것은?

① 환원 증류-킬달법(합산법)

② 카드뮴 환원법

③ 이온크로마토그래피법

④ 흡광광도법

69. 어느 배수로에 흐르는 폐수의 유량을 부유체를 사용하여 측정했다. 수로의 평균단면적 0.5m², 표면 최대속도는 6m/sec 이다. 이 폐수의 유량(m³/min)은? (단, 수로의 구성, 재질, 수로단면의 형상, 기울기 등이 일정하지 않은 개수로)

- ① 115 ② 135
③ 185 ④ 245

70. 알킬수는 시험법에 관한 다음 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 가스크로마토그래피법 기준)

- ① 전자 포획형 검출기(ECD)를 사용한다.
② 알킬수산화합물을 벤젠으로 추출한다.
③ 운반가스는 질소 또는 헬륨(99.99% 이상)을 사용한다.
④ 정량범위는 염화메틸수은에 대응하는 수은으로서 0.05mg/L 이상이다.

71. 잔류염소가 공존하는 시료는 흡광광도법으로 6가 크롬 측정시 발색을 방해한다. 이를 방지하기 위한 방법으로 가장 적절한 것은? (단, 공정시험기준 적용)

- ① 시료에 묽은황산용액(1+10)을 넣어 pH4정도로 조절한 다음 입상활성탄을 10% 되게 넣고 자석교반기로 약 30분간 교반하여 여과한 액을 시료로 사용한다.
② 시료에 수산화나트륨용액(20W/V%)을 넣어 pH12 전도로 조절한 다음 입상활성탄을 10%되게 넣고 자석교반기로 약 30분간 교반하여 여과한 액을 시료로 사용한다.
③ 황산은 분말을 0.1g/L 정도의 비율로 넣어준다.
④ L-아비산나트륨용액(1+4)을 5mL/L 정도의 비율로 넣어준다.

72. 채취된 시료를 적절한 보존방법으로 보존할 때 최대보존기간이 다른 항목은?

- ① 인산인염 ② 총 질소
③ 화학적 산소요구량 ④ 불소

73. 시료의 보존에 관한 다음 설명으로 옳은 것은?

- ① 노말 헥산 추출물질 측정용 시료는 염산(1+4)를 넣어 pH 이하로 하여 마개를 한다.
② 페놀류 측정용 시료는 인산을 가하여 pH 4로 조절하고 시료 1ℓ당 황산동 0.5g을 가하고 5~10℃의 냉암소에 보관하며 채수 후 2시간 안에 분석하여야 한다.
③ 비소 측정용 시료는 염산을 가하여 pH2 이하로 조절한다.
④ 6가 크롬 측정용 시료는 4℃에서 보관한다.

74. 란탄-알리자린 콤플렉스법으로 불소를 측정할 때 방해가 크나 증류하면 영향이 없는 물질로 바르게 짝지은 것은? (단, 공정시험기준)

- ① K - Co ② Al - Fe
③ Co - Al ④ Co - Fe

75. 흡광 광도 측정에서 입사광의 60%가 흡수되었을 때의 흡광도는?

- ① 0.6 ② 0.5
③ 0.4 ④ 0.3

76. 가스크로마토그래프의 검출기 중 방사선 동위원소(^{63}Ni , ^3H 등)를 이용하는 검출기는?

- ① 전자포획형 검출기(ECD)
- ② 불꽃 광도형 검출기(FPD)
- ③ 연전도도 검출기(TCD)
- ④ 불꽃이온화 검출기(FID)

77. 아연시험법(원자흡광광도법)에서 사용하는 가연성가스는?

- ① 수소
- ② 아르곤
- ③ 아세틸렌
- ④ 공기

78. 디페닐카르바지드를 작용시켜 생성되는 적자색 착화합물의 흡광도를 540nm에서 측정하는 중금속은?

- ① 6가크롬
- ② 인산염인
- ③ 구리
- ④ 총인

79. 유도결합플라즈마 발광광도법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토치는 2중으로 된 석영관을 사용한다.
- ② 냉각 가스는 알곤을 사용한다.
- ③ 운반 가스는 알곤을 사용한다.
- ④ 플라즈마는 그 자체가 광원으로 이용된다.

80. 가스크로마토그래피법으로 유기인 화합물을 정량할 때의 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 운반가스 : 질소 또는 헬륨
- ② 검출기 : 불꽃광도형 검출기
- ③ 농축장치 : 구데르나다니쉬형 농축기
- ④ 유효측정농도 : 0.05 mg/l 이상

5과목 : 수질환경관계법규

81. 수질오염경보(조류경보)의 조류 주의보 발령기준으로 옳은 것은?

- ① 2회 연속채취시 클로로필-a 농도 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 이상이고 남조류 세포 수 250 세포/mL 이상인 경우
- ② 2회 연속채취시 클로로필-a 농도 $15\text{mg}/\text{m}^3$ 이상이고 남조류 세포 수 500 세포/mL 이상인 경우
- ③ 2회 연속채취시 클로로필-a 농도 $25\text{mg}/\text{m}^3$ 이상이고 남조류 세포 수 1000 세포/mL 이상인 경우
- ④ 2회 연속채취시 클로로필-a 농도 $25\text{mg}/\text{m}^3$ 이상이고 남조류 세포 수 10000 세포/mL 이상인 경우

82. 배출부과금을 부과할 때 고려하여야 할 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 수질오염물질의 배출시설의 규모
- ② 배출되는 수질오염물질의 종류
- ③ 수질오염물질의 배출량
- ④ 배출허용기준 초과 여부

83. 폐수처리업의 등록을 한 자에 대하여 영업정지를 명하여야 하는 경우로서 그 영업정지가 주민의 생활 그 밖의 공익에 현저한 지장을 초래하 우려가 있다고 인정되는 경우에 영업정지 처분을 갈음하여 부과할 수 있는 과징금의 최고액은?

- ① 1억원
- ② 2억원

③ 3억원

④ 5억원

84. 비점오염저감시설 유형 중 장치형 시설이 아닌 것은?

- ① 여과형 시설
- ② 와류형 시설
- ③ 침투형 시설
- ④ 스크린형 시설

85. 수질오염경보인 조류경보 중 조류경보 단계시 관계기관별 조치사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 수면관리자: 취수구와 조류가 심한 지역에 대한 방어막 설치 등 조류 제거 조치 실시
- ② 수면관리자: 황토 등 흡착제 살포, 조류 제거선 등을 이용한 조류제거 조치 실시
- ③ 취수장, 정수장 관리자: 조류증식 수심이하로 취수구 이동
- ④ 취수장, 정수장 관리자: 정수의 독소분석 실시

86. 다음 중 초과 부과금 산정할 때 1kg당 부과액이 가장 높은 수질오염물질은?

- ① 크롬 및 그 화합물
- ② 비소 및 그 화합물
- ③ 시안화합물
- ④ 폴리염화비페닐

87. 오염총량관리기본방침에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 오염총량관리의 목표
- ② 오염총량관리 대상 지역 및 시설
- ③ 오염총량관리의 대상 수질오염물질 종류
- ④ 오염원의 조사 및 오염부하량 산정방법

88. 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률에서 사용하는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 비점오염원: 도시, 도로, 논지, 산지, 공사장 등으로서 불특정 장소에서 불특정하게 수질오염물질을 배출하는 배출원을 말한다.
- ② 기타수질오염원: 점오염원 및 비점오염원으로 관리되지 아니하는 수질오염물질 배출원을 말한다.
- ③ 폐수: 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 혼입되어 그대로 사용할 수 없는 물을 말한다.
- ④ 강우유출수: 비점오염원의 수질오염물질이 섞여 유출되는 빗물 또는 눈 녹은 물 등을 말한다.

89. 수질 및 수생태계 정책심의 위원회에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수질 및 수생태계와 관련된 측정, 조사에 관한 사항에 대하여 심의 한다.
- ② 위원회의 위원장은 환경부 장관으로 한다.
- ③ 환경부 장관이 위촉하는 수질 및 수생태계 관련 전문가 15~20명으로 구성된다.
- ④ 수질 및 수생태계 관리체계에 관한 사항에 대하여 심의 한다.

90. 오염총량초과부과금 산정 방법 및 기준에서 적용되는 측정 유량(일일유량 산정시 적용) 단위로 옳은 것은?

- ① m^3/min
- ② L/min
- ③ m^3/sec
- ④ L/sec

91. 폐수무방류배출시설에 대한 위반횟수별 부과계수로 옳은 것은? (단, 초과 배출부과금 부과 기준)

- ① 처음 위반한 경우 1.8로 하고, 다음 위반부터는 그 위반

직전이 부과계수에 1.5를 곱한 것으로 한다.

- ② 처음 위반한 경우 1.5로 하고, 다음 위반부터는 그 위반 직전이 부과계수에 1.8을 곱한 것으로 한다.
- ③ 처음 위반한 경우 1.5로 하고, 다음 위반부터는 그 위반 직전이 부과계수에 1.3을 곱한 것으로 한다.
- ④ 처음 위반한 경우 1.3으로 하고, 다음 위반부터는 그 위반 직전이 부과계수에 1.5를 곱한 것으로 한다.

92. 폐수 처리업 중 폐수수탁처리업의 폐수운반차량 표시하는 글씨(바탕 포함)의 색 기준은?

- ① 청색 바탕에 흰색 글씨
- ② 흰색 바탕에 청색 글씨
- ③ 노란색 바탕에 검은색 글씨
- ④ 검은색 바탕에 노란색 글씨

93. 수질 및 수생태계 환경기준 중 해역의 음이온 계면 활성제 (ABS)에 대한 '살마의 건강보호 기준(mg/L)'으로 옳은 것은? (단, 전 수역)

- ① 0.03 ② 0.05
- ③ 0.3 ④ 0.5

94. 배출시설에서 배출되는 수질오염물질을 방지시설에 유입하지 아니하고 배출하거나 방지시설에 유입하지 아니하고 배출할 수 있는 시설을 설치한 사업자(폐수무방류배출시설의 설치허가 또는 변경허가를 받은 사업자를 제외한다.)에 대한 벌칙 기준은?

- ① 2년 이하의 징역 또는 1천 만원 이하의 벌금
- ② 3년 이하의 징역 또는 2천 만원 이하의 벌금
- ③ 5년 이하의 징역 또는 3천 만원 이하의 벌금
- ④ 7년 이하의 징역 또는 5천 만원 이하의 벌금

95. “과징금 부과 실적”의 위임업무보고 횟수로 옳은 것은?

- ① 연 1회 ② 연 2회
- ③ 연 4회 ④ 수시

96. 다음은 과징금 부과기준에 관한 설명이다. ()안의 내용으로 옳은 것은?

과징금은 행정처분기준에 따라 결정되는 영업정지 일수에 1일당 부과금액과 폐수처리업의 종류별 부과계수를 곱하여 산정한다. 1일당 부과금액은 300 만원으로 하고 폐수처리업의 종류별 부과계수는 폐수수탁처리업은 (①), 폐수재이용업은 (②)(으)로 한다.

- ① ① 2.0 ② 0.5 ② ① 2.0 ② 1.0
- ③ ① 2.0 ② 1.5 ④ ① 1.5 ② 2.0

97. 초과배출부과금 부과 대상 수질오염물질이 아닌 것은?

- ① 유기인화합물 ② 페놀류
- ③ 트리클로로에틸렌 ④ 디클로로메탄

98. 다음은 중권역 수질 및 수생태계 보전계획에 관한 내용이다. ()안의 내용으로 옳은 것은?

(①)는(은) 중권역 계획을 수립한 때에는 (②)에게 이를 통보하여야 한다.

- ① ① 시도지사 ② 유역환경청장 또는 지방환경청장
- ② ① 유역환경청장 또는 지방환경청장 ② 관계 시도지사
- ③ ① 유역환경청장 ② 지방환경청장
- ④ ① 지방환경청장 ② 유역환경청장

99. 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 연간 90일 미만 조업하는 제2종부터 제3종까지의 사업장은 제4종 사업장, 제5종 사업장에 해당하는 환경기술인을 선임할 수 있다.
- ② 공동방지시설의 경우에 폐수배출량이 제1종 또는 제2종 사업장은 제3종 사업장에 해당하는 환경기술인을 둘 수 있다.
- ③ 제1종 또는 제2종 사업장 중 1개월간 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간 이상 작업하는 경우, 그 사업장은 환경기술인을 각각 2명 이상 두어야 한다.
- ④ 방지시설 설치면제 대상 사업장과 배출시설에서 배출되는 수질오염물질 등을 공동방지시설에서 처리하게 하는 사업장은 제4종, 제5종 사업장에 해당하는 환경기술인을 둘 수 있다.

100. 하천의 수질 및 수생태계 환경기준 중 벤젠(mg/L)에 대한 사람의 건강 보호 기준 값으로 옳은 것은?

- ① 0.01 이하 ② 0.02 이하
- ③ 0.03 이하 ④ 0.04 이하

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