

1과목 : 수질오염개론

- 완전혼합형 반응조내 흐름(혼합)에 관련된 설명과 가장 거리가 먼 것은?
 - 분산수(dispersion NO)는 무한대에 가까울수록 완전 혼합 흐름상태라 할 수 있다.
 - MOrrill지수의 값이 1에 가까울수록 이상적인 완전혼합 흐름상태에 가깝다.
 - 분산(Variance)이 1 일 때 완전혼합흐름상태라 할 수 있다.
 - 반응조내의 유체는 즉시 완전히 혼합된다고 가정한다.
- 어떤 저수지의 용량이 $3.3 \times 10^6 \text{m}^3$ 이고 일시적인 이유로 염분 농도가 1.5%가 되었다. 저수지에 유입되는 물의 량이 연간 $6.2 \times 10^7 \text{m}^3$ 이라면 염분농도가 100ppm으로 될 때 까지의 소요시간은? (단, 일차반응(자연대수)기준, 저수지는 완전 혼합되며 저수지로 유입되는 물의 염분농도는 0, 단순회석만 고려함)
 - 2.5개월
 - 3.2개월
 - 4.8개월
 - 6.2개월
- 공장폐수에 무기응집제를 넣어 반응시킬 때 콜로이드의 안정도는 Zeta전위에 따라 결정되는데 다음 중 Zeta전위를 나타낸 식으로 가장 적절한 것은? (단, δ =전하가 영향을 미치는 전단표면 주위의 층의 두께, q =단위면적당 전하 D =매개체의 도전상수)
 - $\frac{\delta q D}{4\pi}$
 - $\frac{\delta q}{4\pi D}$
 - $\frac{4\pi \delta q}{D}$
 - $\frac{4\pi q D}{\delta}$
- BOD₅가 275mg/l 이고, COD가 455mg/l인 경우에 NBDCOD(mg/l)는? (단, 탄산소계수 K1(밀이 10)=0.15/day)
 - 81
 - 101
 - 121
 - 141
- 생분뇨의 BOD: 19500ppm, 염소이온 농도: 4500ppm 이며, 정화조 방류수의 염소이온 농도는 225ppm 이었다면 방류수의 BOD농도가 60ppm 일 때 정화조의 BOD제거효율은? (단, 회석 적용, 염소는 분해되지 않음)
 - 약 83%
 - 약 86%
 - 약 91%
 - 약 94%
- 조류(algae)의 경험적 분자식으로 가장 알맞은 것은?
 - $\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2\text{N}$
 - $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_2\text{N}$
 - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_5\text{N}$
 - $\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}_6\text{N}$
- 해수의 특성으로 틀린 것은?
 - 해수의 밀도는 수온, 염분, 수압에 영향을 받는다.
 - 염분은 남, 북극해역에서 높고 적도해역에서 낮다.
 - 해수내 전체질소 중 35%정도는 암모니아성 질소 유기질소 형태이다.
 - 해수는 강전해질로서 1L 당 35g의 염분을 함유한다.
- 다음과 같은 특징을 나타내는 모델링 종류로 가장 알맞은 것은?

- 하천 및 호수의 부영양화를 고려한 생태계 모델
- 정적 및 동적인 하천의 수질, 수문학적 특성이 고려
- 호수에는 수심별 1차원 모델이 적용

- WQRRS
 - Do-Sag
 - QUAL
 - UNCAN
- ?루코스($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) 135g을 35℃ 혐기성 소화조에서 완전 분해시킬 때 얼마의 메탄가스가 발생 가능한가? (단, 메탄가스는 1기압, 35℃로 발생 된다고 가정함)
 - 약 49L
 - 약 57L
 - 약 68L
 - 약 76L
- 하천의 자정계수(f)에 관한 설명으로 맞는 것은? (단, 기타 조건은 같다고 가정함)
 - 수온이 상승할수록 자정계수는 작아진다.
 - 수온이 상승할수록 자정계수는 커진다.
 - 수온이 상승하여도 자정계수는 변화가 없이 일정하다.
 - 수온이 20℃인 경우, 자정계수는 가장 크며 그 이상의 수온에서는 점차로 낮아진다.
- 호수의 수질 특성 중 전기전도도에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 물이 함유하고 있는 이온 용해염의 농도를 종합적으로 표시하는 지표이다.
 - 호수내 수계의 구분이나 성층구조현상, 수질의 연속적 변화 양상 등을 쉽게 파악할 수 있는 지표이다.
 - 일반적으로 수온 1℃상승에 대하여 전도율은 2% 정도 증가한다.
 - 전하를 갖지 않는 물질도 수온에 따라 전기전도도에 큰 영향을 미친다.
- 반각기가 2일인 방사성 폐수의 농도가 100mg/L라면 감소 속도상수는? (단, 1차반응으로 가정한다.)
 - 0.347 day^{-1}
 - 0.442 day^{-1}
 - 0.545 day^{-1}
 - 0.623 day^{-1}
- $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 400mg/L 용액의 pH는? (단, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 는 완전 해리하는 것으로 한다. Ca의 원자량=40)
 - 11.43
 - 11.73
 - 12.03
 - 12.33
- 지구상의 담수 존재량의 가장 많은 부분을 차지하고 있는 것은?
 - 지하수
 - 토양수분
 - 빙하
 - 하천수
- 수은주 높이 300mm는 수주로 몇 mm 인가?
 - 약 5320
 - 약 4080
 - 약 3540
 - 약 2580
- 질산화 박테리아에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - 절대 호기성으로 높은 산소농도를 요구한다.

- ② Nitrobacter는 암모늄이온의 존재하에서 pH 9.5이상이면 생장이 억제된다.
 ③ Nitrosomonas는 산성 상태에서는 활성이 커 pH 4.5가 지도 생장이 활발하게 진행된다.
 ④ 질산화 반응의 최적온도는 30℃ 정도이다.

17. 어떤 시료수의 알칼리도가 350 mg/l as CaCO₃, 총경도가 240 mg/l as CaCO₃ 였다. 이 물의 탄산 경도는?

- ① 110 mg/l as CaCO₃ ② 240 mg/l as CaCO₃
 ③ 350 mg/l as CaCO₃ ④ 590 mg/l as CaCO₃

18. 다음은 오수 및 분뇨처리시설에서 미생물의 세포증식과 관련한 Monod 형태의 식을 나타낸 것이다. 잘못 설명된 것은?

$$[\mu = \mu_m \frac{S}{K_s + S}]$$

- ① μ 는 비성장률로 단위는 시간⁻¹이다.
 ② μ_m 는 최대 비성장률로 단위는 시간⁻¹이다.
 ③ S는 기질의 감소를(상수)로 단위는 무차원이다.
 ④ K_s 는 반속도 상수로 최대성장률이 1/2일 때의 기질의 농도이다.

19. 생체내에 필수적인 금속으로 결핍시에는 인슐린의 저하로 인한 것과 같은 탄수화물의 대사장애를 일으키는 유해물질로 가장 적절한 것은?

- ① 카드뮴 ② 망간
 ③ 시안 ④ 크롬

20. 탈산소계수(K1)가 0.20 day⁻¹인 하천의 BOD5 농도가 100mg/L이었다. BOD은? (단, 밀수는 100이다.)

- ① 29mg/L ② 34mg/L
 ③ 41mg/L ④ 52mg/L

2과목 : 상하수도계획

21. 하수도계획 수립시 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 침수방지계획
 ② 슬러지 처리 및 자원화 계획
 ③ 물관리 및 재이용계획
 ④ 하수도 구축지역 계획

22. 직경 100cm 원형관로에 물이 1/2 차서 흐를 경우, 이 관로의 경심은?

- ① 15cm ② 25cm
 ③ 50cm ④ 100cm

23. 호기성 소화조에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 형상이 원형인 경우 바닥의 기울기는 10~25% 정도 되게 한다.
 ② 축심은 5m 정도로 한다.
 ③ 수밀성 구조로 한다.
 ④ 0.3~0.6m의 여유고를 두어야 한다.

24. 다음은 상수취수를 위한 저수시설 계획기준년에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 것은?

계획취수량을 확보하기 위하여 필요한 저수용량의 결정에 사용하는 계획기준년은 원칙적으로 ()를 표준으로 한다.

- ① 7개년에 제1위 정도의 갈수
 ② 10개년에 제1위 정도의 갈수
 ③ 7개년에 제1위 정도의 홍수
 ④ 10개년에 제1위 정도의 홍수

25. 캐비테이션(공동현상)의 방지대책에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 펌프의 설치위치를 가능한 한 낮추어 가용유효흡입 수두를 크게 한다.
 ② 흡입관의 손실을 가능한 한 작게 하여 가용유효흡입 수두를 크게 한다.
 ③ 펌프의 회전속도를 낮게 선정하여 필요유효흡입수두를 크게 한다.
 ④ 흡입측 밸브를 완전히 개방하고 펌프를 운전한다.

26. 폭 4m, 높이3m인 개수로의 수심이 2m이고 동수경사가 10%일 경우 물의 유속은? (단, Manning 공식 적용, 조도계수: 0.014)

- ① 0.89 m/sec ② 3.57 m/sec
 ③ 7.14 m/sec ④ 14.28 m/sec

27. 하수처리 시설 중 이차침전지에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 표면부하율은 표준활성슬러지법의 경우, 계획1일 최대 오수량에 대하여 20~30m³/m² · d로 한다.
 ② 고형물 부하율은 25~40kg/m² · d로 한다.
 ③ 유효수심은 2.5~4m를 표준으로 한다.
 ④ 침전시간은 계획1일 최대오수량에 따라 정하며 일반적으로 3~5시간으로 한다.

28. 펌프의 규정 토출량 24m³/min, 펌프의 규정 양정 400cm, 펌프의 규정 회전수 4000rpm인 펌프의 비교회전도는? (단, 양흡입의 경우가 아님)

- ① 1732 ② 1821
 ③ 1934 ④ 2076

29. 펌프의 토출량은 200m³/min이며 흡입구의 유속이 10m/sec 인 경우에 펌프의 흡입구경(mm)은?

- ① 463 ② 523
 ③ 653 ④ 713

30. 배수지에 관한 설명으로 부적합한 것은?

- ① 배수지는 정수장에서 송수를 받아 해당 배수구역의 수요량에 따라 배수하기 위한 저류지이다.
 ② 배수지는 부득이한 경우 외에는 급수지역의 중앙 가까이 설치한다.
 ③ 자연유하식 배수지의 표고는 최대동수압이 확보되는 높이어야 한다.
 ④ 배수지의 유효수심은 3~6m 정도를 표준으로 한다.

31. 하수관거시설인 우수관거 및 합류관거에서 유속범위기준으로 맞는 것은?
- ① 계획우수량에 대하여 유속을 최고 0.3m/sec, 최대 3.0m/sec 로 한다.
 - ② 계획우수량에 대하여 유속을 최고 0.6m/sec, 최대 5.0m/sec 로 한다.
 - ③ 계획우수량에 대하여 유속을 최고 0.8m/sec, 최대 3.0m/sec 로 한다.
 - ④ 계획우수량에 대하여 유속을 최고 1.2m/sec, 최대 5.0m/sec 로 한다.
32. 하수관거시설인 우수토실의 우수월류위어의 위어길이 ()을 계산하는 식으로 맞는 것은? (단, L(m): 위어길이, Q(m³/s): 우수월류량, H(m):월류수심(위어길이간의 평균값))
- ① $L=[Q/(1.2H^{1/2})]$
 - ② $L=[Q/(1.8H^{1/2})]$
 - ③ $L=[Q/(1.2H^{3/2})]$
 - ④ $L=[Q/(1.8H^{3/2})]$
33. 정수시설 중 응집지 시설인 플록형성지에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 플록형성시간은 계획정수량에 대하여 20~40분간을 표준으로 한다.
 - ② 플록형성지는 직사각형이 표준이다.
 - ③ 야간근무자가 플록형성상태를 감시할 수 있는 적절한 조명장치를 설치한다.
 - ④ 플록형성지는 약품주입조 후미에 위치하며 침전지와 분리하여 사용한다.
34. 계획우수량을 정할 때 고려하여야 할 사항에 관한 내용 중 틀린 것은?
- ① 확률년수는 원칙적으로 5~10년 으로 한다.
 - ② 유입시간은 최소단위배수구의 지표면특성을 고려하여 구한다.
 - ③ 유출계수는 지형도를 기초로 답사를 통하여 충분히 조사하고 장래개발계획을 고려하여 구한다.
 - ④ 유하시산은 최상류관거의 끝으로부터 하류관거의 어떤지점까지의 거리를 계획유량 > 대응항 유속으로 나누어 구하는 것을 원칙으로 한다.
35. 하수도시설기준상 사류펌프의 비회전도(Ns)로 적절한 것은?
- ① 100~250
 - ② 700~1200
 - ③ 1500~2100
 - ④ 2500~3500
36. 지하수 취수시 '적정양수량'의 정의로 맞는 것은?
- ① 한계양수량의 50% 이하의 양수량
 - ② 한계양수량의 60% 이하의 양수량
 - ③ 한계양수량의 70% 이하의 양수량
 - ④ 한계양수량의 80% 이하의 양수량
37. 정수시설인 막여과시설에서 막모듈의 파울링에 해당되는 내용은?
- ① 막모듈의 공급유로 또는 여과수 유로가 고형물로 폐색되어 흐르지 않는 상태
 - ② 미생물과 막 재질의 자화 또는 분비물의 작용에 의한 변화
 - ③ 건조되거나 수축으로 인한 막 구조의 비가역적인 변화
 - ④ 원수 중의 고형물이나 진동에 의한 막 면의 상처나 마

모, 파단

38. 하수관거의 단면형상이 계란형인 경우에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 유량이 큰 경우 원형거에 비해 수리학적으로 유리하다.
 - ② 원형거에 비해 관폭이 작아도 되므로 수직방향의 토압에 유리한다.
 - ③ 재질에 따라 제조비가 늘어나는 경우가 있다.
 - ④ 수직방향의 시공에 정확도가 요구되므로 면밀한 시공이 필요하다.
39. 표준활성슬러지법 HRT(수리학적 체류시간)의 표준은?
- ① 2~4시간
 - ② 4~6시간
 - ③ 6~8시간
 - ④ 8~10시간
40. 상수의 소독(살균)설비중 저장설비에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 내용은?

액화 염소의 저장량은 항상 1일 사용량의 ()이상으로 한다.

- ① 3일분
- ② 5일분
- ③ 7일분
- ④ 10일분

3과목 : 수질오염방지기술

41. 다음의 하수내 인제거 처리공정 중 처리공정으로 유입되는 인의 제거율(%)이 가장 높은 것은?
- ① 역삼투
 - ② 여과
 - ③ RBC
 - ④ 탄소흡착
42. 다음에 설명한 분리방법으로 가장 적절한 것은?

- 막형태 : 대칭형 다공성막
 - 구동력 : 정수압차 (0.1~1 Bar)
 - 분리형태 : Pore size 및 흡착현상에 기인한 체결음
 - 적용분야 : 전자공업의 추순수 제조, 무균수 제조 식품의 무균여과

- ① 정밀여과
- ② 한외여과
- ③ 역삼투
- ④ 투석

43. 다음 조건하에서의 폭기조 용적은?

유입 폐수량 Q = 100m³/hr,
 유입수 BOD 농도 = 200g/m³
 MLVSS 농도 = 2kg/m³
 F/M 비 = 0.3kg BOD/kg MLVSS · day

- ① 120m³
- ② 133m³
- ③ 400m³
- ④ 800m³

44. 역삼투 장치로 하루에 500m³의 3차 처리된 유출수를 탈염 시키고자 한다. 요구되는 막면적(m²)은?

· 25℃에서 물질전달계수=0.2068L/(day·m²)(kPa)
 · 유입수와 유출수의 압력차=2400kPa
 · 유입수와 유출수의 삼투압차=310kPa
 · 최저운전온도=10℃,
 · A_{10℃}=1.3A_{25℃},
 · A : 막면적

- ① 약 1230 ② 약 1430
 ③ 약 1630 ④ 약 1830

45. NO₃가 박테리아에 의하여 N₂로 환원되는 경우 폐수의 pH는?
 ① 증가한다. ② 감소한다.
 ③ 변화없다. ④ 감소하다가 증가한다.
46. 유량 1000m³/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
 반응조유 출수 질산염 농도:3mg/ℓ
 MLVSS:2000mg/ℓ,
 용존산소:0.1mg/ℓ 탈질율(U):0.1day⁻¹

- ① 95m³ ② 145m³
 ③ 225m³ ④ 315m³

47. 지름이 균등하게 0.1mm 일 때, 비중이 0.4인 기름방울은 비중이 0.9인 기름방울보다 수중에서의 부상속도가 얼마나 더 클 것인가? (단, 물의 비중은 1, 기타 조건은 같다고 함)
 ① 6배 ② 5배
 ③ 4배 ④ 3배
48. 유량이 500m³/day, SS 농도가 220 mg/L인 하수가 체류시간이 2시간인 최초침전지에서 60%의 제거효율을 보였다. 이 때 발생하는 슬러지 양은? (단, 슬러지 비중은 1.0, 함수율은 94%, SS만 고려함)
 ① 약 0.5 m³/day ② 약 0.8 m³/day
 ③ 약 1.1 m³/day ④ 약 1.4 m³/day
49. 유량이 5000약m³/day 이며 BOD가 200mg/ℓ인 폐수를 폭기조 MLSS 2000mg/ℓ. 1일 폐기 슬러지 400kg/day, 유출수의 SS농도가 20mg/ℓ, 폭기조 체류시간 6시간으로 운전시킬 때 슬러지 일령(SRT)은? (단, 반송슬러지 SS농도는 4%라 가정함)
 ① 5일 ② 6일
 ③ 7일 ④ 8일

50. 하수 고도처리 공법인 Phostrip공정에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 기존 활성슬러지 처리장에 쉽게 적용 가능하다.
 ② 인제거시 BOD/P비에 의하여 조절된다.
 ③ 침전지에서 인용출 방지를 위하여 MLSS 내 DO를 높게 유지해야 한다.
 ④ Mainstream 화학침전에 비하여 약품사용량이 적다.

51. 하수소독시 적용되는 UV 소독방법에 관한 설명으로 틀린 것은? (단, 오존 및 염소소독 방법과 비교)
 ① 접촉시간이 짧다.(1~5초)
 ② 물에 탁도가 높아도 소독 능력에 영향이 없다.
 ③ pH변화에 관계 없이 지속적인 살균이 가능하다.
 ④ 유량과 수질의 변동에 대해 적응력이 강하다.

52. 하수소독시 사용되는 이산화염소(ClO₂)와 염소(Cl₂)에 관한 내용으로 틀린 것은?
 ① 바이러스 사멸: ClO₂-좋음, Cl₂-나쁨
 ② 유해부산물: ClO₂-없음, Cl₂-있음
 ③ 잔류성: ClO₂-없음, Cl₂-있음
 ④ pH영향: ClO₂-없음, Cl₂-있음

53. 포기조내 혼합액 1L를 30분간 정치했을 때 슬러지 용량이 300mL이다. 유입수중의 슬러지와 포기조에서 생성슬러지를 무시한다면 슬러지 반송율은 몇 % 인가? (단, 1L 메스실린더 사용 기준)

- ① 27% ② 36%
 ③ 43% ④ 52%

54. 혐기성 소화시 소화가스 발생량 저하의 원인과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 저농도 슬러지 유입 ② 소화슬러지 과잉배출
 ③ 소화가스 누적 ④ 조내 온도저하

55. 하수내 함유된 유기물질뿐 아니라 영양물질까지 제거 하기 위하여 개발된 A2/O공법에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 인과 질소를 동시에 제거할 수 있다.
 ② 혐기조에서는 인의 바울이 일어난다.
 ③ 폐 sludge내의 인함량은 비교적 높아서(3~5%) 비료의 가치가 있다.
 ④ 무산소조에서는 인의 과잉섭취가 일어난다.

56. 설계기준치보다 낮은 BOD 농도의 폐수가 유입되는 활성슬러지공법에서 흔히 일어날 수 있는 현상은?
 ① 활성슬러지 플록이 잘 형성된다.
 ② 활성슬러지에서 사상성미생물이 자란다.
 ③ 포기조 DO가 감소한다.
 ④ 포기조 MLSS 농도가 증가한다.

57. 1차 처리결과 생성되는 슬러지를 분석한 결과 함수율이 90%, 고형물중 무기성 고형물질이 30%, 유기성 고형물질이 70%, 유기성 고형물질의 비중 1.1, 무기성 고형물질의 비중이 2.2로 판정되었다. 이 때 슬러지의 비중은?
 ① 0.977 ② 1.014
 ③ 1.018 ④ 1.023

58. 하수를 여과지에서 여과시 발생 되는 문제점 중 점토구(mudball)형성에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 강산화제 또는 고분자 응집제의 주입으로 제거된다.
 ② 여과과정과 역세척 운전의 효율을 감소시킨다.
 ③ 점토구는 생물학적 floc, 먼지, 여재의 응집체이다.
 ④ 점토구를 제거하지 않으면 큰 덩어리로 커져 여과상에 침전하게 된다.

59. 하수처리를 위한 생물막을 이용한 접촉산화법의 특징으로 틀린 것은?
- ① 반송슬러지가 필요하지 않으므로 운전관리가 용이하다.
 - ② 생물상이 다양하여 처효과가 안정적이다.
 - ③ 분해속도가 낮은 기질제거에 효과적이며 수온의 변동에 강하다.
 - ④ 접촉재가 조 내에 있기 때문에 부착생물량의 확인이 용이하다.
60. 부상조의 최적 A/S비는 0.04, 처리할 폐수의 부유물질 농도는 500mg/L, 20℃에서 414kPa로 가압할 때 반송율(%)은? (단, $f=0.8$, $S_a=18.7\text{ml}/\ell$, 순환방식, 1기압=101.35kPa)
- ① 약 18 ② 약 21
 - ③ 약 24 ④ 약 27

4과목 : 수질오염공정시험기준

61. 산화성물질이 함유된 시료나 착색된 시료에 적합하며 특히 잉클러-아지드화나트륨 변법에 사용할 수 없는 폐하수의 용존산소 측정에 유용하게 사용할 수 있는 측정법은?
- ① 이온크로마토그래피법 ② 이온전극법
 - ③ 알칼리비색법 ④ 격막전극법
62. 4각 위어에 의하여 유량을 측정하려고 한다. 위어의 수두 0.5m, 절단의 폭이 4m이면 유량($\text{m}^3/\text{분}$)은? (단, 유량계수는 2.4이다.)
- ① 약 2.1 ② 약 2.4
 - ③ 약 3.1 ④ 약 3.4
63. 다음은 질산성질소 측정시 적용되는 흡광광도법인 부루신법에 관한 것이다. 시험방법이 맞는 것은?

1. 여과한 시료적당량(질산성질소로서 0.01mg이하 함유)을 취해 25mL 비색관에 넣고 물을 넣어 10mL로 한다.
2. 이 액에 염화나트륨용액(10W/V%) 2mL를 넣어 섞는다.
3. 이 액에 황산(1+4) 2mL 넣어 세게 흔들며 섞고 방냉한다.
4. 여기에 부루신-솔퍼닐산용액 5mL를 넣어 흔들며 섞고 끓는 물중탕 중에서 정확히 30분 간 가열 반응시킨다.

- ① 1 ② 2
 - ③ 3 ④ 4
64. 시료의 권장보존기간이 다른 측정항목은?
- ① 암모니아성질소 ② 총질소
 - ③ 용존총질소 ④ 아질산성질소
65. 수질오염공정시험방법에 적용되는 총칙 규정으로 틀린 것은?
- ① 정량범위라 함은 본 시험방법에 따라 시험할 경우 유효 측정농도범위 10% 이하에서 측정할 수 있는 정량하한과 정량상한의 범위를 말한다.
 - ② 표준편차율은 표준편차를 평균값으로 나눈 값의 백분율

로서 반복조작시의 편차를 상대적으로 표시한 것을 말한다.

- ③ 유효측정농도는 지정된 시험방법에 따라 시험하였을 경우 그 시험방법에 대한 최소정량한계를 의미한다.
 - ④ 하나 이상의 시험방법으로 시험한 결과가 서로 달라 제반 기준의 적부 판정에 영향을 준 경우에는 항목별 시험방법 중 주 시험방법에 의한 분석 성적에 의하여 판정한다.
66. 시료 채취시 유의사항으로 틀린 것은?
- ① 채취용기는 시료를 채우기 전에 시료로 3회 이상 씻은 다음 사용한다.
 - ② 시료 채취 용기에 시료를 채울 때에는 어떠한 경우에도 시료의 교란이 일어나서는 안된다.
 - ③ 지하수 시료는 취수정 내에 고여 있는 물과 원래 지하수의 성상이 달라질 수 있으므로 고여있는 물을 충분히 파낸 다음 새로 나온 물을 채취한다.
 - ④ 시료 채취량은 시험항목 및 시험 횟수의 필요량의 3~5배 채취를 원칙으로 한다.

67. 원자흡광광도장치의 광원램프의 점등장치로서 구비하여야 하는 조건과 거리가 먼 것은?
- ① 램프의 수에 따라 필요한 만큼의 예비점등 회로를 갖는 것이어야 한다.
 - ② 전원회로는 전류 또는 전압이 일정한 것이어야 한다.
 - ③ 램프의 전류값을 정밀하게 조정할 수 있는 것이어야 한다.
 - ④ 고주파 방전에 의한 램프의 출력 변화가 적어야 한다.
68. 다음은 니켈의 흡광광도법에 관한 설명이다. 맞는 것은?
- ① 니켈이온은 암모니아 약 알칼리성에서 디메틸글리옥심과 반응하여 니켈착염을 생성한다.
 - ② 니켈이온은 황산 산성에서 디메틸글리옥심과 반응하여 니켈착염을 생성한다.
 - ③ 니켈이온은 암모니아 약 알칼리성에서 염산히드록실아민과 반응하여 니켈착염을 생성한다.
 - ④ 니켈이온은 황산 산성에서 염산히드록실아민과 반응하여 니켈착염을 생성한다.

69. ??시험방법상 총대장균군의 시험방법이 아닌 것은?
- ① 균군계수 시험방법 ② 막여과 시험방법
 - ③ 최적확수 시험법 ④ 평판 집락 시험방법

70. 흡광광도법에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 자외부의 광원으로는 주로 중수소 방전관을 사용한다.
 - ② 광전광도계는 파장선택부에 거름종이를 사용한 장치이다.
 - ③ 흡수셀의 재질로 유리체는 주로 가시 및 근적외부, 석영체는 자외부, 플라스틱체는 근적외부 파장범위를 측정할 때 사용한다.
 - ④ 입사광의 강도(I_0)와 투사광의 강도(I_t)에는 Lamber

t-Beer의 법칙이 성립되며 $\frac{I_0}{I_t} = t$ 를 투과도라 한다.

71. 다음 중 반드시 유리시료용기를 사용하여야만 하는 측정 항목은?
- ① 염소이온 ② 총인
 - ③ 시안 ④ 유기인

72. 전기전도도 측정에 관한 내용 중 틀린 것은?

- ① 동일 측정계를 사용할 경우라도 셀의 규격이 모두 다르므로 두 전극간 단면적, 거리를 고려해야 한다.
 ② 전도체저항(Ω)은
$$\frac{\text{저항도}(\Omega \cdot \text{cm}) \times \text{두전극간의거리}(\text{cm})}{\text{전극단면적}(\text{cm}^2)}$$
로 나타낼 수 있다.
 ③ 전기전도도는 용액이 전류를 운반할 수 있는 정도를 말한다.
 ④ 전기전도도는 온도차의 영향이 커 온도 환산이 필요하다.

73. 노말핵산 추출물질 시험법에서 노말핵산 추출을 위한 시료의 pH 기준은?

- ① pH 2 이하 ② pH 4 이하
 ③ pH 8 이하 ④ pH 10 이하

74. 다음은 0.025N 황산제일철암모늄액 조제시 표정에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 내용은?

0.025N 중크롬산칼륨용액 20mL를 정확히 취하여 삼각플라스크에 넣고 물을 넣어 약 100mL로 한 다음 황산30mL를 넣는다. 냉각한 다음 0-페난트로인제일철용액 2~3방울을 넣고 0.025N 황산제일철암모늄용액을 사용하여 액의 색이 () 변할 때까지 적당하다.

- ① 적갈색에서 청록색으로
 ② 청록색에서 적갈색으로
 ③ 적갈색에서 등적색으로
 ④ 등적색에서 적갈색으로

75. 유도결합 플라즈마 발광분석장치의 측정시 플라즈마 발광부 관측 높이는 유도 코일 상단으로부터 얼마의 범위에서 측정하는 것이 보통인가? (단, 알칼리 원소는 제외)

- ① 15~18mm ② 35~38mm
 ③ 55~58mm ④ 75~78mm

76. 어떤 공장에서 시료 채취한 폐수의 SS를 측정하여 다음과 같은 결과를 얻었다. SS농도는 몇 mg/L 인가? (단, 시료량: 80mL, 유리섬유 여지무게: 12.254g, 여과건조후 유리섬유 여지무게: 12.262g)

- ① 80mg/L ② 100mg/L
 ③ 120mg/L ④ 180mg/L

77. 다음은 가스크로마토 그래피법의 전자포획형 검출기에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 내용은?

방사선 동위원소로부터 방출되는 ()이 운반 가스를 전리하여 미소 전류를 흘려보낼 때 시료 중의 할로겐이나 산소와 같이 전자포획력이 강한 화합물에 의하여 전자가 포획되며 전류가 감소하는 것을 이용하는 방법이다.

- ① α (알파)선 ② β (베타)선

③ γ (감마)선

④ 중성자선

78. 흡광광도법으로 불소시험 중 탈색현상이 나타났다. 그 이유로 가장 적절한 것은?

- ① 황산이 분해되어 유출되었기 때문에
 ② 염소이온이 다량 함유되어 있어서
 ③ 교반속도가 일정하지 않았기 때문에
 ④ 시료중 불소함량이 정량점위를 초과하였기 때문에

79. 가스크로마토그래피법으로 유기인화합물을 정량할 때 다음 사항 중 틀린 것은?

- ① 운반가스: 아르곤
 ② 검출기: 불꽃광도형 검출기
 ③ 농축장치: 구데르나다니쉬형 농축기
 ④ 유효측정농도: 0.0005 mg/L 이상

80. 흡광광도법(메틸렌블루법)에 의하여 음이온 계면활성제를 측정할 때 흡광광도계의 측정파장은?

- ① 500nm ② 550nm
 ③ 600nm ④ 650nm

5과목 : 수질환경관계법규

81. 기술요원 또는 환경기술인의 교육기관으로 알맞게 짝지어진 것은?

- ① 국립환경과학원-환경보전협회
 ② 환경관리협회-환경공무원교육원
 ③ 환경공무원교육원-환경보전협회
 ④ 환경관리협회-국립환경과학원

82. 다음은 초과배출부과금 산정시 적용되는 위반횟수별 부과 계?에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 내용은?

폐수무방류배출시설에 대한 위반횟수별 부과계수는 처음 위반의 경우 (①)로 하고, 다음 위반부터는 그 위반 직전의 부과계수에 (②)를 곱합것으로 한다.

- ① ①2.4, ②1.9 ② ①2.1, ②1.7
 ③ ①1.8, ②1.5 ④ ①1.5, ②1.3

83. 사업장별 환경기술인의 자격기준에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 방지시설 설치면제대상 사업장과 배출시설에서 배출되는 오염물질 등을 공동방지시설에서 처리하게 하는 사업장은 4,5종 사업장에 해당하는 환경기술인을 두어야 한다.
 ② 연간 90일 미만 조업하는 1,2,3종 사업장은 4,5종 사업장에 해당하는 환경기술인을 선임할 수 있다.
 ③ 공동방지시설에 있어서 폐수배출량이 4종 및 5종 사업장의 규모에 해당하는 경우에는 3종 사업장에 해당하는 환경기술인을 두어야 한다.
 ④ 1종 또는 2종사업장 중 1월간 실제 작업한 날만을 계산하여 1일 평균 17시간 이상 작업하는 경우에 그 사업장은 환경기술인을 각 2일 이상을 두어야 한다. 이 경우 각각 1인을 제외한 나머지 인원은 3종 사업장에 해당하는 환경기술인으로 대체할 수 있다.

84. 초과부과금의 부과대상물질이 아닌 것은?

- ① 구리 및 그 화합물 ② 페놀류
③ 테트라클로로에틸렌 ④ 사염화탄소

85. 낙시제한구역에서의 환경부령으로 제한되는 행위기준으로 틀린 것은?

- ① 1인이 2대 이상의 낙식대를 사용하는 행위
② 고기를 잡기 위해 면허, 허가 또는 신고를 하지 않고 어망을 이용하는 행위
③ 낙시바늘에 끼워서 사용하지 아니하고 고기를 유인하기 위하여 떡밥, 어분 등을 던지는 행위
④ 1개의 낙식대에 5대 이상의 낙시바늘을 떡밥과 묶쳐서 미끼로 던지는 행위

86. 다음 중 수질환경보전법상 '수면관리자'에 관한 정의로 옳바른 것은?

- ① 수질환경법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 상수도법에 의한 하천의 관리청의 자가 수면관리자가 된다.
② 수질환경법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 상수도법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다.
③ 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 상수도법에 의한 하천의 관리청의 자가 수면관리자가 된다.
④ 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 상수도법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다.

87. 다음은 단위구간별 수질보전계획에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 내용은?

시장, 군수, 구청장이 특별한 사유 없이 단위구간별 계획을 수립하지 아니하는 경우에는 ()이(가) 단위구간별 계획을 수립할 수 있다.

- ① 유역환경청장 또는 지방환경청장
② 광역시장, 도지사
③ 환경부장관
④ 중관역수립권자

88. 비점오염원 관리지역의 지정기준과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 하천 및 호수의 수질에 관한 환경기준 초과 유역으로 비점오염기여율이 70퍼센트 이상인 지역
② 비점오염물질에 의하여 자연생태계에 중대한 위해가 초래되거나 초래될 것으로 예상되는 지역
③ 인구 100만 이상의 도시로서 비점오염관리가 필요한 지역
④ 지질, 지층구조가 특이하여 특별한 관리가 필요하다고 인정되는 지역

89. 수질 및 수생태계 환경기준 중 하천의 생활환경기준으로 등급이 '약간 좋음'에 해당되지 않는 기준은?

- ① pH:6.5~8.5
② BOD:3mg/ℓ이하
③ SS:50mg/ℓ이하
④ 대장균군(군수/100mL):총대장균군 1000 이하

90. 사업자가 폐수를 화학적 처리방법으로 처리할 때 얼마의 기간 이내에 배출시설(폐수무방류배출시설 제외)에서 배출되는 수질오염물질이 배출허용기준 이하로 처리될 수 있도록 방지시설을 운영하여야 하는가? (단, 가동개시일이 12월 31일 임)

- ① 가동개시일부터 30일 ② 가동개시일부터 40일
③ 가동개시일부터 50일 ④ 가동개시일부터 70일

91. 다음은 폐수 종말처리시설의 유지, 관리기준에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 내용은?

처리시설의 관리, 운영자는 처리시설의 적정 운영여부를 확인하기 위한 방류수 수질검사를 (①) 실시하되 2000m³/일 이상 규모의 시설은 (②) 실시하여야 한다.

- ① ① 분기 1회 이상 ② 월 1회 이상
② ① 월 1회 이상 ② 월 2회 이상
③ ① 월 2회 이상 ② 주 1회 이상
④ ① 주 1회 이상 ② 수시

92. 다음의 오염물질 중 초과부과금 산정시 오염물질 1킬로그램 당 부과금액이 가장 큰 것은?

- ① 카드뮴 및 그 화합물 ② 납 및 그 화합물
③ 수은 및 그 화합물 ④ 6가크롬 및 그 화합물

93. 다음은 사업장의 규모별 구분에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 내용은?

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

- ① 예상용수사용량 ② 예상폐수배출량
③ 예상수돗물사용량 ④ 예상공정수사용량

94. [환경기술인을 두어야 할 사업장의 범위 및 환경기술인의 자격기준은 ()령으로 정한다.] ()안에 알맞은 것은?

- ① 유역환경청장 ② 환경부
③ 대통령 ④ 시,도지사

95. 수질오염경보 중 조류대발생경보 단계시 취,정수장 관리자의 조치사항으로 틀린 것은?

- ① 조류중식 수심 이하로 취수구 이동
② 오염원의 수시 시료채취 및 분석
③ 정수처리간화(활성탄 처리, 오존)
④ 정수의 독소분석

96. 다음은 과징금처분에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 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 영업정지처분에 갈음하여 ()의 과징금을 부과할 수 있다.

- ① 2억원 이하 ② 3억원 이하
③ 4억원 이하 ④ 5억원 이하

97. 수질 및 수생태계 환경기준 중 하천의 '사람의 건강보고 기준'으로 틀린 것은?

- ① 카드뮴:0.005mg/L 이하
② 사염화탄소:0.05mg/L 이하
③ 6가 크롬:0.05mg/L 이하
④ 비소:0.005mg/L 이하

98. 다음은 폐수처리업(폐수재이용법)의 등록기준 중 운반장비에 관한 내용이다. ()안에 알맞은 내용은?

폐수운반차량은 청색으로 도색하고 양쪽 옆면과 뒷면에 가로 50cm, 세로 20cm 이상의 크기 ()로 폐수운반차량, 회사명, 등록번호, 전화번호 및 용량을 지워지지 아니하도록 표시하여야 한다.

- ① 황색바탕에 녹색글씨 ② 황색바탕에 흑색글씨
③ 흰색바탕에 녹색글씨 ④ 흰색바탕에 흑색글씨

99. 법 규정에 의한 관계 공무원의 출입, 검사를 거부, 방해 또는 기피한 폐수무방류배출시설을 설치, 운영하는 자에 대한 벌칙기준은?

- ① 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
② 500만원 이하의 벌금
③ 300만원 이하의 벌금
④ 200만원 이하의 벌금

100. 수질오염방지시설중 물리적 처리시설에 해당하는 것은?

- ① 응집시설 ② 침전물 개량시설
③ 폭기시설 ④ 화학적 침강시설

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