

국가기술자격검정 필기시험문제

2004년도 기사 일반검정 제 3 회

				수검번호	성명
자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별		
수질환경기사	1662	2시간30분	A		

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

제 1과목: 수질오염개론

1 해수의 화학적 성질에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 염분은 통상 천분율로 표시한다.
나. 해수의 주요 성분 농도비는 항상 일정하다.
다. 해수는 강전해질로서 1L 당 35g의 염분을 함유한다.
라. 해수내 질소 중 35% 정도는 NO₂-N, NO₃-N 형태이다.

2 하천의 생태변화과정 중 '회복지대'에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?
(단, Whipple의 4지대 구분 기준)

- 가. 혐기성세균이 호기성세균으로 교체되며 곰팡이류가 사라진다.
나. 용존산소가 포화될 정도로 증가한다.
다. 조류가 많이 발생하며 조개류나 벌레의 유충이 번식한다.
라. 아질산염이나 질산염의 농도가 증가한다.

3 완전혼합형 반응조에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 분산수(dispersion NO)는 무한대에 가깝다.
나. Morrill지수의 값이 클수록 이상적인 완전혼합형에 가깝다.
다. 완전혼합흐름(circuiting)으로 dead space가 형성되지 않는다.
라. 반응조를 빠져 나오는 입자는 통계학적인 농도로 유출된다.

4 C₂H₆ 2g이 완전산화하는데 필요한 이론적 산소량은?

- 가. 6.73 g 나. 7.47 g
다. 8.27 g 라. 9.94 g

5 해수를 화학적으로 분석하면 7가지의 성분이 주종을 이루고 있다. 다음중 여기에 포함되지 않는 이온성분은?

- 가. SO₄⁻² 나. K⁺ 다. HCO₃⁻ 라. Fe⁺²

6 다음 중 녹조류에 대한 설명으로 가장 알맞는 것은?

- 가. 고등조류와 하등조류 두개의 군이 있고 철 및 유황 분해에 중요한 역할을 하며, Crenothrix 가 대표적이다.
나. 섬유상이나 군락상의 단세포로 나타난다.
다. 드물게 군락을 이루며, 전도현상으로 봄, 가을에 순간적인 급성장을 보인다.
라. 단세포와 다세포가 있으며 비운동성이 있는가 하면 Swimming flagella를 갖춘 것도 있다.

7 어떤 폐수의 BOD₅가 300mg/ℓ , COD가 400mg/ℓ 이었다. 이 폐수의 난분해성 COD(NBDCOD)는?
(단, 탈산소계수, k₁ = 0.01hr⁻¹이다. 상용대수기준 BDCOD=BOD_U)

- 가. 60mg/ℓ 나. 70mg/ℓ
다. 80mg/ℓ 라. 90mg/ℓ

8 어떤 하천수의 단위시간당 산소전달계수(K_{La})를 측정코자 1ℓ 의 하천수중 용존산소(DO)농도를 측정하니 8mg/ℓ 였다 이 때 하천수 1ℓ 에 용해되어 있는 용존산소의 농도를 완전히 제거하기 위하여 투입하는 무수아황산나트륨(Na₂SO₃)의 이론적 농도는?
(단, 원자량은 Na: 23)

- 가. 36mg/ℓ 나. 63mg/ℓ
다. 93mg/ℓ 라. 116mg/ℓ

9 최종 BOD농도가 200mg/ℓ 인 글루코스(C₆H₁₂O₆)용액을 호기성 처리할 때 필요한 이론적 인(P)의 농도(mg/ℓ)는?
(단, BOD₅:N:P = 100:5:1, 탈산소계수(k=0.01hr⁻¹), 상용대수기준)

- 가. 1.87mg/ℓ 나. 2.81mg/ℓ
다. 3.63mg/ℓ 라. 4.41mg/ℓ

10 반감기가 2일인 방사성 폐수의 농도가 10mg/L 라면 감소 속도정수(day⁻¹)는?
(단, 1차 반응속도 기준)

- 가. 0.347 나. 0.436 다. 0.512 라. 0.643

11 원료 5ton/d을 사용하는 공장의 공정별 폐수량 및 BOD농도는 아래 표와 같다. 원료 1ton당 BOD인구당량은?
(단, BOD 인구당량은 40g/인· 일로 가정)

공 정	A	B	C	D
폐수량(m ³ /d)	2.0	3.0	0.5	5.0
BOD농도(mg/ ℓ)	1200	500	1600	260

- 가. 25인 나. 30인 다. 35인 라. 40인

12 25℃, pH 7, 염소이온 농도가 35.5ppm인 수용액내의 자유염소와 차아염소산의 비율([HOCℓ]/[Cl₂])은?
(단, 차아염소산은 해리되지 않으며, Cl₂ + H₂O ⇌ HOCℓ + H⁺ + Cl⁻, K= 4.5× 10⁻⁴ mol/L, 염소원자량: 35.5이다)

- 가. 2.3× 10⁶ 나. 4.5× 10⁶
다. 2.3× 10⁷ 라. 4.5× 10⁷

13 다음은 응집에 관한 내용이다. 틀린 것은?

- 가. 응집제를 가해주는 목적은 콜로이드의 반발력을 감소시키고자 함이며, 콜로이드 입자의 제타전위는 일차 전하가 0 이고 이중층이 존재하지 않는 등전점까지 pH를 조정함으로써 감소된다.
나. 제타전위는 반대전하의 이온이나 콜로이드를 가해주면 감소된다.
다. 반대전하의 2가 이온은 1가 이온보다 적어도 50배, 그리고 3가 이온은 1,000배나 더 효과적이다.
라. 친수성 콜로이드의 부착수는 고농도인 염류에 의해 증가되어 염석효과를 일으키며, 염석의 효과도는 음이온보다는 양이온의 성질에 의존한다.

14 다음은 수용액상의 전기전도도에 대한 설명이다. 알맞지 않은 것은?

- 가. 수용액의 전기전도도는 수중에 녹아있는 이온의 양과 각 이온의 전기를 운반하는 속도에 지배된다.
나. 전기전도도는 수용액의 비저항으로 나타낸다.
다. 같은 물질이라도 측정온도가 다르면 전기전도도가 다르다.
라. 전하를 띠지 않는 물질은 물에 많이 녹아 있어도 전기전도도에 영향을 주지 않는다.

15 다음중 하천을 모형화하기 위한 일반적인 가정조건과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 오염물질의 특성이 항상 보전성이다.
나. 오염물질의 농도분포가 하천의 흐름방향으로 이루어진다.
다. 유속으로 인한 오염물질의 이동이 매우 크므로 확산에 의한 영향은 무시한다.
라. 정상상태이다.

16 경도가 CaCO₃로서 500mg/ℓ 이고 Ca⁺² 가 100mg/ℓ , Na⁺ 이 46mg/ℓ , Cl⁻ 이 1.3 mg/ℓ 인 물에서의 Mg⁺²의 농도는?
(단, 원자량은 Ca: 40, Mg: 24, Na: 23, Cl: 35.5)

- 가. 30mg/ℓ 나. 60mg/ℓ
다. 120mg/ℓ 라. 240mg/ℓ

17 분뇨 정화조의 희석배율은 통상유입 Cl⁻농도와 방류수의 희석된 Cl⁻농도로써 산출될 수 있다. 정화조로 유입된 생분뇨의 BOD가 21500ppm, 염소이온 농도가 5500ppm, 방류수의 염소이온 농도가 200ppm 이라면, 방류수의 BOD농도가 80ppm일 때 정화조의 BOD제거율(%)은?

- 가. 99.6 나. 96.9 다. 94.4 라. 89.8

18 0℃에서 DO 4mg/L인 물(액상)의 DO포화도는 몇 %인가?
(단, 대기의 화학적 조성 중 O₂는 21%, 0℃에서 순수한 물의 용해도는 40mL/L이라 가정한다. 1기압 기준)

- 가. 31.5 나. 33.3 다. 37.5 라. 39.2

19 Ca(OH)₂ 200 mg/L 용액의 pH는?
(단, Ca(OH)₂는 완전 해리한다. Ca원자량:40)

- 가. 11.63 나. 11.73 다. 11.83 라. 11.93

20 지구상의 담수의 존재량을 볼 때 그 양이 가장 큰 형태는?

- 가. 빙하 나. 하천수 다. 지하수 라. 수증기

제 2과목: 상하수도계획

21 정수시설인 배수지에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 자연유하식 배수지의 높이는 최소동수압이 확보되는 높이여야 한다.
나. 2개 이상의 배수계통으로 된 경우는 각 계통마다 배수지의 유효유량을 결정하여야 한다.
다. 배수지의 유효용량은 급수구역의 계획 1일 최대급수량의 8 - 12시간분을 표준으로 한다.
라. 배수지의 유효수심은 2 - 4m 범위를 표준으로 한다.

22 계획우수량 산정시 고려하는 확률년수는 원칙적으로 얼마인가?

- 가. 5 - 10년 나. 10 - 15년
다. 15 - 20년 라. 20 - 25년

23 내경 1000mm의 강관내로 수압 10kg/cm²으로 물이 흐르고 있다. 매설 강관의 최소 두께(mm)는?
(단, 관의 허용응력은 1100kg/cm²이다.)

- 가. 2.27mm 나. 3.72mm
다. 4.54mm 라. 5.43mm

24 일반적으로 사용되는 하수관거의 형태중 원형관의 장점이 라 볼 수 없는 것은 ?

- 가. 공장 제품사용시 이음이 적어져 지하수 침수를 효과적으로 막을 수 있다.
나. 역학계산이 간단하다.
다. 수리학적으로 유리하다.
라. 내경 3m 정도까지 공장 제품을 사용할 수 있어 공기가 단축된다.

25 어느 도시의 장래하수량 추정을 위해 인구증가 현황을 조사한 결과 매년 증가율이 5%로 나타났다. 이 도시의 20년후의 추정 인구는?
(단, 현재의 인구는 73,000명이다)

- 가. 약 132,000명 나. 약 162,000명
다. 약 183,000명 라. 약 194,000명

26 구경 400mm인 모터의 직렬펌프에서 양수량 10m³/min, 규정 전양정 40m, 규정 회전수 2100rpm 일 때 비속도(N_s)는?
(단, 일반적인 단위 적용)

- 가. 158 나. 209 다. 324 라. 417

27 하수도관을 매설할 때 파야할 도랑의 폭을 폭요소라 한다. 매설관의 직경이 0.6m 이라면 폭요소로 가장 알맞은 것은 ?

- 가. 120cm 나. 140cm 다. 160cm 라. 180cm

28 토출구의 유속이 4m/sec 이고 계획양수량은 20,000m³/day 일 때, 취수장에서 사용되는 펌프의 흡입관 구경은?

가. 0.27m 나. 0.64m 다. 0.82m 라. 0.98m

29 상수도에서 적용되는 급속여과지의 여과모래에 관한 설명으로 옳지 않는 것은?

가. 모래층 두께는 60~120cm 의 범위로 한다
나. 여과모래의 유효경은 0.3~0.45mm 이다
다. 여과모래의 최대경은 2mm 이내이다
라. 여과모래의 균등계수는 1.7 이하로 한다

30 하수관거의 접합방법 중 유수는 원활한 흐름이 되지만 굴착깊이가 증가됨으로 공사비가 증대되고 펌프로 배수하는 지역에서는 양정이 높게 되는 단점이 있는 것은?

가. 수면접합 나. 관중심접합
다. 관저접합 라. 관정접합

31 하수처리시설인 침사지에 관한 설명으로 틀린 것은?

가. 침사지의 평균유속은 0.1 - 0.2m/sec를 표준으로 한다
나. 체류시간은 30 - 60초를 표준으로 한다
다. 수심은 유효수심에 모래퇴적부의 깊이를 더한 것으로 한다
라. 침사지의 저부경사는 보통 1/100 - 2/100로 한다

32 하수도에 많이 사용되는 펌프형식과 특징에 대한 설명중 틀린 것은?

가. 원심펌프는 효율이 높고 적용범위가 넓으며 적은 유량을 가감하는 경우에 소요동력이 적어도 운전에 지장이 없고 공동현상이 잘 발생하지 않는다.
나. 스크류펌프는 구조가 간단하고 개방형이며 양정에 제한이 없으나 수중의 협잡물로 인해 폐쇄가 많다.
다. 사류펌프는 양정변화에 대하여 수량의 변동이 적고 또 수량변동에 대해 동력의 변화도 적다.
라. 축류펌프는 규정양정의 130% 이상이 되면 소음 및 진동이 발생한다.

33 지하수 취수시설(복류수포함)인 집수매거에 관한 설명 중 틀린 것은?

가. 집수매거의 단면은 원형 또는 장방형으로 한다.
나. 집수매거의 방향은 복류수의 흐름과 직각방향으로 한다.
다. 집수매거의 매설깊이는 5m가 기준이다.
라. 집수공에서의 유입속도가 3m/min 이하가 되어야 한다.

34 슬러지 가압탈수 설비인 송풍용 공기압축기는 다음의 사항을 고려하여 정한다. 잘못된 항목은 ?

가. 토출공기량은 탈수실용량 1m³당 대기압하에서의 약 2m³/분으로 한다.
나. 토출압력은 7kg/cm² 정도로 한다.
다. 송풍시간은 악취율을 고려하여 5~10분으로 한다.
라. 대수는 예비를 포함해 2대 이상으로 한다.

35 하수도계획 목표연도는 대략 몇년 정도를 원칙으로 하는가?

가. 10년 나. 20년 다. 30년 라. 40년

36 다음은 우수배제계획의 수립중 우수 유출량의 억제에 대한 계획으로 잘못 설명한 것은?

가. 우수유출량의 억제방법은 크게 우수저류형, 우수침투형 및 토지이용의 계획적관리로 나눌 수 있다.
나. 우수 저류형 시설중 onsite시설은 단지내 저류 및 우수조정지, 우수체수지 등이 있다.
다. 우수 침투형은 우수유출총량을 감소시키는 효과로서 침투 지하매설관, 침투성 포장 등이 있다.
라. 우수 저류형은 우수 유출 총량은 변하지 않으나 침투 유출량을 감소시키는 효과가 있다.

37 정수처리 방법 중 트리할로메탄(trihalomethane)을 감소 및 제거시킬 수 있는 방법과 가장 거리가 먼 것은?

가. 중간염소처리 나. 알칼리제처리
다. 활성탄처리 라. 결합염소처리

38 다음 표는 어느 배수지역의 우수량을 산출하기 위해 조사한 지역분포와 유출계수의 결과이다. 이 지역의 전체평균 유출계수는?

	지 역	분포	유출계수
가. 0.46	상업지역	20%	0.6
나. 0.41	주거지역	30%	0.4
다. 0.36	공원지역	10%	0.2
라. 0.30	공업지역	40%	0.5

39 콘크리트조의 장방형 수로(폭 2m, 깊이 2.5m)가 있다. 이 수로의 유효수심이 2m인 경우의 평균유속은? (단, Manning공식으로 계산, 동수경사:1/1000, 조도계수:0.017이다.)

가. 1.42m/sec 나. 1.53m/sec
다. 1.73m/sec 라. 1.92m/sec

40 비속도가 1200 - 2000인 경우에 사용되는 상수도용 펌프 형식으로 적절한 것은? (단, 일반적인 단위 적용시)

가. 터어빈펌프 나. 볼류트펌프
다. 축류펌프 라. 사류펌프

제 3과목: 수질오염방지기술

41 양이온 교환수지를 이용하여 암모늄이온 12mg/ℓ 를 포함하고 있는 물 3500m³를 처리하고자 한다. 이 교환수지의 교환 능력이 100kg CaCO₃/m³이라면 필요한 이론적 수지의 부피는?

가. 1.2m³ 나. 2.9m³ 다. 3.5m³ 라. 4.2m³

42 고도 수처리에 이용되는 정밀여과 분리막에 관한 내용과 가장 거리가 먼 것은?

가. 분리형태: 용해, 확산
나. 구동력: 정수압차(0.1 - 1Bar)
다. 막형태: 대칭형 다공성막(Pore size 0.1 - 10μm)
라. 적용분야: 전자공업의 초순수 제조, 무균수제조

43 폐수내 시안화합물 처리방법인 알칼리 염소법에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

가. CN의 분해를 위해 유지되는 pH는 10 이상이다.
나. 구리, 아연, 카드뮴 착염 및 크롬이온이 혼입되는 경우 분해가 잘 되지 않는다.
다. 산화제의 투입량이 적을 경우는 시안화합물이 잔류하거나 염화시안이 발생하게 되므로 산화제는 약간 과잉으로 주입한다.
라. 염소처리시 강알칼리성 상태에서 1단계로 염소를 주입하여 시안화합물을 시안산화물로 변환시킨 후 중화하고 2단계로 염소를 재주입하여 N₂와 CO₂ 로 분해시킨다.

44 펜톤산화처리방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

가. 최적 반응 pH는 3 - 4.5 이다.
나. pH조정은 반응조에 펜톤시약을 첨가한 후 조절하는 것이 효율적이다.
다. 과산화수소수를 과량으로 첨가함으로써 수산화철의 침전율을 향상시킬 수 있다.
라. 폐수의 COD는 감소하지만 BOD는 증가할 수 있다.

45 폐수2000m³/day에서 생성되는 1차슬러지 부피(m³/day)는 ? (단, 1차 탱크 체류시간 4hr, 현탁고형물 제거효율 60%, 폐수중 현탁고형물 함유량 440mg/L, 발생슬러지 비중: 1.1, 슬러지 함수율 94%, 1차 탱크에서 제거된 현탁고형물은 전량이 슬러지화 된다고 가정)

가. 3.0 나. 4.0 다. 6.0 라. 8.0

46 냄새 혹은 생물학적 처리불능(NBD)COD를 제거하기 위하여 흡착제로 활성탄(AC)을 사용하였는데 Freundlich등온공식이 잘 적용되었다. 즉 COD가 56mg/ℓ 인 원수에 활성탄을 20mg/ℓ 주입시켰더니 COD가 16mg/ℓ 로 되었고, 52mg/ℓ 를 주입하여더니 COD가 4mg/ℓ 로 되었다. COD를 9mg/ℓ 로 만들기 위해서는 활성탄을 얼마나 주입시켜야 하는가?

가. 31.3mg/ℓ 나. 34.6mg/ℓ
다. 37.2mg/ℓ 라. 39.1mg/ℓ

47 농도 5500mg/L인 폭기조 활성 슬러지 1ℓ를 30분간 정치시켰을 때 침강 슬러지의 부피가 45%를 차지하였다. 이 때의 SDI는?

가. 1.43 나. 1.38 다. 1.31 라. 1.22

48 BOD 200mg/ℓ 인 폐수가 1200m³/day로 포기조에 유입되고 있다. 포기조의 부피는 400m³, MLSS 농도는 1500mg/ℓ 이다. F/M 비를 0.3kg BOD/kg MLSS.d으로 유지하지면 MLSS 농도를 어느정도 증가시켜야 되겠는가?

가. 240 mg/ℓ 나. 380 mg/ℓ
다. 430 mg/ℓ 라. 500 mg/ℓ

49 하루 유량 5000m³인 폐수를 용량이 1500m³인 활성슬러지 폭기조로 처리한다. 이 때 k_d=0.08/일, y=0.6 MLSSmg/BODmg, MLSS는 6000mg/L로 유지되고 있고 유입 BOD 500mg/L는 활성슬러지공법으로 90% 제거된다면 SRT는?

가. 13.7일 나. 14.3일 다. 15.4일 라. 16.1일

50 함수율이 90%인 슬러지 겉보기 비중이 1.02이었다. 이 슬러지를 탈수하여 함수율이 65% 슬러지를 얻었다면 탈수된 슬러지가 갖는 비중은 얼마인가 ? (단, 물의 비중은 1.0 으로 한다.)

가. 약 1.15 나. 약 1.12
다. 약 1.07 라. 약 1.04

51 1일 10,000m³의 폐수를 급속혼화지에서 체류시간 100sec, 평균속도경사(G) 400sec⁻¹로 기계식고속 교반장치를 설치하고자 한다. 이 장치의 필요한 소요동력은 몇 W 인가 ? (단,수온은 10℃이고,점성계수(μ)는 1.307× 10⁻³kg/m· s)

가. 1210 나. 1765 다. 2110 라. 2419

52 일반적인 양이온 교환물질에 있어 가장 일반적인 양이온에 대한 선택성의 순서로 가장 적합한 것은?

가. Ba⁺² > Pb⁺² > Ca⁺² > Sr⁺² > Ni⁺²
나. Ba⁺² > Pb⁺² > Ca⁺² > Ni⁺² > Sr⁺²
다. Ba⁺² > Pb⁺² > Sr⁺² > Ca⁺² > Ni⁺²
라. Ba⁺² > Pb⁺² > Sr⁺² > Ni⁺² > Ca⁺²

53 다음 중 생물학적 방법을 이용하여 하수내 인과 질소를 동시에 효과적으로 제거할 수 있다고 알려진 공법과 가장 거리가 먼 것은?

가. A²/O 공법 나. 5단계 Bardenpho 공법
다. Phostrip 공법 라. SBR 공법

54 혐기성 처리시 메탄의 최대 수율은? (단, 표준상태 기준)

가. 제거 kg COD당 0.25m³ CH₄
나. 제거 kg COD당 0.30m³ CH₄
다. 제거 kg COD당 0.35m³ CH₄
라. 제거 kg COD당 0.40m³ CH₄

55 다음의 슬러지안정화방법 중 슬러지내 중금속(heavy metal)을 제거시켜 줄 수 있는 방법으로 가장 알맞는 것은?

가. 석회석 안정화 나. 습식 산화법
다. 염소 산화법 라. 혐기성 소화

				수검번호	성명
자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별		
수질환경기사	1662	2시간30분	A		

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

56 도시 하수 슬러지의 혐기적 소화에 저해되는 유독 물질의 농도(mg/L) 범위로 가장 알맞는 것은?

가. Na : 1000 - 4000 나. K : 1000 - 2500
다. Mg : 900 - 1100 라. Ca : 2000 - 6000

57 폭이 18m이고 물깊이가 4m인 침사지의 유량이 60m³/min 일 때 프루드 수(Froude No)는?

가. 1.83×10^{-7} 나. 3.46×10^{-7}
다. 4.58×10^{-6} 라. 7.11×10^{-6}

58 폐수에 대한 수율계수(Y)가 0.55mgVSS/mgBOD₅로 측정되었 다. 이 폐수에 대한 BOD 반응속도상수(탈산소계수)가 0.090d⁻¹(일⁻¹)이라면, COD(BOD_∞)기준의 수율계수값은? (단, 폐수내 유기물은 생물학적으로 분해가능)

가. 0.36mgVSS/mgCOD 나. 0.42mgVSS/mgCOD
다. 0.54mgVSS/mgCOD 라. 0.76mgVSS/mgCOD

59 하수내 함유된 유기물질뿐 아니라 영양물질까지 제거 하 기 위하여 개발된 A²/O(Anaerobic Anoxic - Oxic)공법에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은 ?

가. 인과 질소를 동시에 효과적으로 제거할 수 있다.
나. 혐기조(Anaerobic)에서는 인의 방출이 일어난다.
다. 폐 sludge내의 인함유량은 일반 슬러지에 비해 2~3배 낮게 유지될 수 있다.
라. 폭기조(Oxic)의 주된 역할은 질산화와 인의 과잉 섭취이며 유입유량의 2배정도 비율로 다시 무산소조 로 반송시킨다.

60 무기수은계 화합물을 함유한 폐수의 처리방법으로 가장 거리가 먼 것은?

가. 황화물 침전법 나. 활성탄 흡착법
다. 산화분해법 라. 이온교환법

제 4과목: 수질오염공정시험방법

61 흡광 광도 측정에서 입사광의 80%가 흡수되었을 때의 흡광도는?

가. 0.9 나. 0.7 다. 0.5 라. 0.3

62 공정시험방법상 질산성 질소의 측정법이 아닌 것은?

가. 이온전극법
나. 이온크로마토그래피법
다. 부루신티법
라. 데발다합금 환원증류법

63 공정시험방법상 수중의 음이온 계면활성제를 측정하는 방법은?

가. 디페닐카르바지드법 나. 디메틸글리옥심법
다. 페난트로린법 라. 메틸렌블루법

64 수질오염공정시험방법상 유리섬유 여지를 사용한 부유물 질 시험의 정량범위는 얼마 이상인가?

가. 0.1mg 나. 0.5mg 다. 1.0mg 라. 5.0mg

65 다음 이온 크로마토그래피법에 관한 설명 중 틀린 것은 ?

가. 물 시료중 음이온의 정성 및 정량분석에 이용된다.
나. 기본구성은 용리액조, 시료주입부, 액송펌프, 분리 컬럼, 검출기 및 기록계로 되어있다.
다. 시료의 주입량은 보통 50~100μl 정도이다.
라. 일반적으로 음이온 분석에는 전기화학적 검출기를 사용한다.

66 윈클러-아지드화나트륨 변법으로 용존산소를 정량할 때 적정에 사용된 0.01N-Na₂S₂O₃이 1ml 소요되었다면 이것은 용존산소 몇 mg에 상당하는가?

가. 0.8 mg 나. 0.2 mg
다. 0.08 mg 라. 0.02 mg

67 유도결합 플라스마 발광분석 장치의 조작시 플라스마를 점등 후 약 몇 분간 안정화 시켜야 하는가 ?

가. 1분 나. 2분 다. 3분 라. 4분

68 용존산소(DO)측정시 시료가 착색, 현탁된 경우에 사용 하는 전처리시약은?

가. 칼륨명반용액, 암모니아수
나. 황산구리, 술폰민산용액
다. 황산, 불화칼륨용액
라. 황산제이철용액, 과산화수소

69 다음과 같은 분석결과를 이용하여 하수 처리장의 SS 제거 효율은 ?

가. 97%
나. 93%
다. 89%
라. 85%

	유 입 수	유 출 수
시료부피	250ml	500 ml
건조시킨 후의 무게(용기+SS)	15.4772 g	16.6199 g
용기의 무게	15.4217 g	16.6119 g

70 다음은 이온 전극법에 대한 내용이다. 잘못된 것은?

가. 시료중의 분석대상 이온의 농도에 감응하여 비교전극 과 이온전극간에 나타나는 전위차를 이용하여 목적 이온의 농도를 정량하는 방법이다.
나. 나트륨이온을 측정할 때는 고체막 이온전극을 사용 한다.
다. 이온농도의 측정범위는 일반적으로 10⁻¹mol/L ~ 10⁻⁴mol/L 이다.
라. 측정용액의 온도가 10℃ 상승하면 전위구배는 1가 이온이 약 2mV, 2가 이온이 약 1mV 변화한다.

71 수은을 원자흡광광도법(환원기화법)으로 측정할 때 시료 중 염화물이온이 다량 함유된 경우에는 산화조작시 유리 염소를 발생시켜 253.7nm에서 흡광도를 나타낸다. 이를 해결하는 방법으로 적절한 것은?

가. 염산히드록실아민 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 산화시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다
나. 염산히드록실아민 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 환원시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다
다. 염화제일주석산 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 산화시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다
라. 염화제일주석산 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 환원시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다

72 시료의 보존처리방법에 관한 설명 중 틀린 것은?

가. 시안화합물 검정용 시료는 수산화나트륨용액을 가하 여 pH 12 이상으로 조절, 4℃에서 보관한다.
나. 유기인 검정용 시료는 질산을 2mL/L로 가하여 4℃ 에서 보관한다.
다. 6가 크롬 검정용 시료는 4℃에서 보관하며 최대보전 기간은 24시간이다.
라. PCB 검정용시료는 염산으로 PH 5~9로 조절하여 4℃에서 보관한다.

73 염소이온 측정방법중 질산은 적정법의 정량범위는 몇 mg/L 이상인가?

가. 5.0 나. 3.0 다. 0.7 라. 0.5

74 4각 위어에 의하여 유량을 측정하려고 한다. 위어의 수두 0.5m, 수로절단의 폭이 4m이면 유량(m³/분)은? (단, 유량계수는 1.6 이다.)

가. 0.52 나. 1.15 다. 2.26 라. 4.82

75 [시료의 양은 30분간 가열반응후에 0.025N 과망간산칼륨 용액이 처음 첨가한 양의 ()가 남도록 채취한다] ()안에 가장 알맞는 범위는? (단, 산성 100℃에서 과망간산칼륨에 의한 시험법 기준)

가. 30~50% 나. 40~60%
다. 50~70% 라. 60~80%

76 공정시험방법상 원자흡광광도법으로 측정하지 않는 항목 은?

가. 불소 나. 크롬 다. 6가크롬 라. 아연

77 클로로필-a(chlorophyll-a)를 흡광광도법을 이용하여 측정하려 한다. 시험방법으로 알맞지 않은 것은 ?

가. 시료적당량(100~2000mL)를 유리섬유여지로 여과한다.
나. 여과한 시료에 아세톤(1+9) 적당량(50~100mL)을 넣어 마쇄한다.
다. 마쇄한 시료를 마개있는 원심분리관에 넣고 밀봉하여 4℃ 어두운 곳에서 하룻밤 방치후 20분간 500g의 원 심력으로 원심분리한다.
라. 원심분리한 후 상등액을 검액으로 663nm, 645nm, 630nm, 750nm에서 흡광도를 측정한다.

78 노말핵산 추출물질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

가. 정량범위는 2 - 200mg 이다.
나. 시료는 유리병을 사용하여야 하며 채취한 시료 전량 을 사용하여야 한다.
다. 표준편차율은 20 - 5% 이다.
라. 광유류양을 시험하는 경우는 활성규석칼럼(플로리살) 칼럼을 사용한다.

79 BOD치에 대한 사전 경험이 없을 때에는 검액을 희석하여 조제하는데 기준으로 알맞은 것은 ?

가. 강한 공장폐수 : 0.01 - 0.1%
나. 오염된 하천수 : 15 - 50%
다. 처리하여 방류된 공장폐수 : 25 - 70%
라. 처리하지 않은 공장폐수 : 1 - 5%

80 알킬수은의 정량을 가스크로마토그래피법에 의하여 측정 할 때 가장 일반적으로 사용되는 검출기는 ?

가. TCD 검출기 나. FID 검출기
다. FPD 검출기 라. ECD 검출기

제 5과목: 수질환경관계법규

81 다음의 사업장에서 발생하는 폐수배출량은?
- 용수사용량 : 300m³/일, - 제품함유수량 : 20m³/일
- 공정중 증발량 : 20m³/일, - 공정중발생량 : 10m³/일
- 생활용수량 : 10m³

가. 260m³/일 나. 250m³/일
다. 240m³/일 라. 230m³/일

82 환경관리인의 교육을 받게 하지 아니한 자에 대한 행정 처분기준으로 알맞는 것은?

가. 200만원이하의 과태료
나. 100만원이하의 과태료
다. 50만원이하의 과태료
라. 30만원이하의 과태료

83 초과부과금의 부과대상이 되는 오염물질이 아닌 것은?

- 가. 부유물질

나. 아연 및 그 화합물
- 다. 구리 및 그 화합물

라. 철 및 그 화합물

84 다음 ()안에 알맞은 내용은 ?

"환경부장관은 수계영향별 환경관리지역의 지정 및 관리 등의 규정에 의한 대권역별로 수질보전에 관한 기본계획을 ()단위로 수립하여야 한다"

- 가. 5년

나. 10년

다. 15년

라. 20년

85 오염물질의 배출허용기준 중 '특례'지역의 기준에 알맞은 것은 ?

- 가. pH : 6.8 - 8.2

나. COD : 50mg/L 이하(1일 폐수배출량 2000m³미만)

다. SS : 40mg/L 이하(1일 폐수배출량 2000m³이상)

라. 노말핵산추출물질함유량(광유류): 5mg/L 이하

86 '수면관리자'에 관한 용어 정의로 가장 적절한 것은?

- 가. 동 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 관리청에 속한 자가 수면관리자가 된다

나. 동 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다

다. 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 관리청에 속한 자가 수면관리자가 된다

라. 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다

87 종말처리시설종류별 배수설비의 설치방법 및 구조기준에 관한 내용으로 틀린 것은?

- 가. 배수관의 관경은 내경 150mm 이상으로 하여야 한다

나. 배수관은 우수관과 분리하여 우수가 혼합되지 아니하도록 설치하여야 한다

다. 배수관 입구에는 유효직경 10mm이하의 스크린을 설치하여야 한다

라. 유량계 및 각종 계량기 설치는 배수설비의 부대시설로 본다

88 다음 중 배출부과금 감면대상자에 해당하지 아니하는 자는?

- 가. 사업장규모가 5종인 사업자

나. 폐수종말처리시설에 폐수를 유입하는 사업자

다. 하수종말처리시설에 폐수를 유입하는 사업자

라. 부과금 부과기준일 현재 3개월이상 방류수수질기준 이내로 오염물질을 배출한 자

89 폐수처리방법이 생물화학적처리방법인 경우 시운전기간 기준은 ?
(단, 가동개시일은 2월 3일 이다.)

- 가. 가동개시일부터 50일로 한다.

나. 가동개시일부터 60일로 한다.

다. 가동개시일부터 70일로 한다.

라. 가동개시일부터 90일로 한다.

90 낙시 제한구역내에서의 위반사항으로 볼 수 없는 내용은?

- 가. 1인당 3대의 낙시대를 사용하는 행위

나. 고기를 잡기 위하여 어망을 이용하는 행위

다. 1개의 낙시대에 5개의 낙시바늘을 떡밥과 뭉쳐서 미끼로 던지는 행위

라. 어선을 이용한 낙시행위 등 낙시어선업법의 규정에 대한 낙시어선업을 영위하는 행위

91 다음의 초과부과금 산정기준 중 오염물질 1kg당 부과액이 가장 큰 오염물질은 ?

- 가. 6가크롬 화합물

나. 납 및 그 화합물

다. 수은 및 그 화합물

라. 카드뮴 및 그 화합물

92 다음 중 폐수처리업자의 준수사항내용으로 알맞는 것은?

- 가. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 10일 이상 보관할 수 없다.

나. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 15일 이상 보관할 수 없다.

다. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 30일 이상 보관할 수 없다.

라. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 45일 이상 보관할 수 없다.

93 특정수질유해물질과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 디클로로에틸렌

나. 디클로로메탄
- 다. 트리클로로에틸렌

라. 테트라클로로에틸렌

94 사람의 건강보호를 위한 전수역(호소)의 수질환경기준 중 잘못된 것은?

- 가. 유기인 : 0.1mg/ℓ 이하.

나. 6가크롬 : 0.05mg/ℓ 이하

다. 카드뮴(Cd) : 0.01mg/ℓ 이하

라. 음이온계면활성제(ABS) : 0.5mg/ℓ 이하

95 환경부장관이 총량규제구역의 지정시 고시하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 규제구역

나. 규제농도
- 다. 오염물질의 저감계획

라. 규제오염물질

96 수질환경보전법에서 규정한 교육기관만으로 짝지은 것은?

- 가. 환경보전협회-환경공무원연수원

나. 환경관리공단-환경관리청

다. 국립환경연구원-환경보전협회

라. 국립환경연구원-환경관리공단

97 [시도지사는 법규정에 의한 지정호소수질보전계획을 당해 지정호소 및 호소수질보전구역이 지정,고시된 날부터 ()이내에 수립하여야 한다]
()안에 알맞는 내용은?

- 가. 6월

나. 1년
- 다. 1년6월

라. 2년

98 수질오염방지시설중 화학적 처리시설에 해당되는 것은?

- 가. 폭기시설

나. 산화시설(산화조 또는 산화지)

다. 응집시설

라. 침전물 개량시설

99 [환경관리인을 두어야 할 사업장의 범위 및 환경관리인의 자격기준,임명기간은 ()령으로 정한다.]
()안에 알맞는 것은 ?

- 가. 총리

나. 환경부

다. 대통령

라. 시,도지사

100 현재 적용되고 있는 폐수종말처리시설 방류수 수질기준으로 알맞는 것은?

- 가. BOD 50 이하 mg/ℓ , SS 50 이하 mg/ℓ

나. BOD 40 이하 mg/ℓ , SS 40 이하 mg/ℓ

다. BOD 30 이하 mg/ℓ , SS 30 이하 mg/ℓ

라. BOD 20 이하 mg/ℓ , SS 20 이하 mg/ℓ

국가기술자격검정 필기시험문제

2004년도 기사 일반검정 제 3 회

				수검번호	성명
자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별		
수질환경기사	1662	2시간30분	B		

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

제 1과목: 수질오염개론

1 다음은 수용액상의 전기전도도에 대한 설명이다. 알맞지 않는 것은?

- 가. 수용액의 전기전도도는 수중에 녹아있는 이온의 양과 각 이온의 전기를 운반하는 속도에 지배된다.
나. 전기전도도는 수용액의 비저항으로 나타낸다.
다. 같은 물질이라도 측정온도가 다르면 전기전도도가 다르다.
라. 전하를 띠지 않는 물질은 물에 많이 녹아 있어도 전기전도도에 영향을 주지 않는다.

2 하천의 생태변화과정 중 '회복지대'에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?
(단, Whipple의 4지대 구분 기준)

- 가. 혐기성세균이 호기성세균으로 교체되며 곰팡이류가 사라진다.
나. 용존산소가 포화될 정도로 증가한다.
다. 조류가 많이 발생하며 조개류나 벌레의 유충이 번식한다.
라. 아질산염이나 질산염의 농도가 증가한다.

3 다음 중 녹조류에 대한 설명으로 가장 알맞는 것은?

- 가. 고등조류와 하등조류 두개의 군이 있고 철 및 유황 분해에 중요한 역할을 하며, Crenothrix 가 대표적이다.
나. 섬유상이나 군락상의 단세포로 나타난다.
다. 드물게 군락을 이루며, 전도현상으로 봄, 가을에 순간적인 급성장을 보인다.
라. 단세포와 다세포가 있으며 비운동성이 있는가 하면 Swimming flagella를 갖춘 것도 있다.

4 분뇨 정화조의 희석배율은 통상유입 Cl⁻농도와 방류수의 희석된 Cl⁻농도로써 산출될 수 있다. 정화조로 유입된 생분뇨의 BOD가 21500ppm, 염소이온 농도가 5500ppm, 방류수의 염소이온 농도가 200ppm 이라면, 방류수의 BOD 농도가 80ppm일 때 정화조의 BOD제거율(%)은?

- 가. 99.6 나. 96.9 다. 94.4 라. 89.8

5 다음은 응집에 관한 내용이다. 틀린 것은?

- 가. 응집제를 가해주는 목적은 콜로이드의 반발력을 감소 시키고자 함이며, 콜로이드 입자의 제타전위는 일차 전하가 0 이고 이중층이 존재하지 않는 등전점까지 pH를 조정함으로써 감소된다.
나. 제타전위는 반대전하의 이온이나 콜로이드를 가해주면 감소된다.
다. 반대전하의 2가 이온은 1가 이온보다 적어도 50배, 그리고 3가 이온은 1,000배나 더 효과적이다.
라. 친수성 콜로이드의 부착수는 고농도인 염류에 의해 증가되어 염석효과를 일으키며, 염석의 효과도는 음이온보다는 양이온의 성질에 의존한다.

6 Ca(OH)₂ 200 mg/L 용액의 pH는?
(단, Ca(OH)₂는 완전 해리한다. Ca원자량:40)

- 가. 11.63 나. 11.73 다. 11.83 라. 11.93

7 완전혼합형 반응조에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 분산수(dispersion NO)는 무한대에 가깝다.
나. Morril지수의 값이 클수록 이상적인 완전혼합형에 가깝다.
다. 완전혼합흐름(circuiting)으로 dead space가 형성되지 않는다.
라. 반응조를 빠져 나오는 입자는 통계학적인 농도로 유출된다.

8 경도가 CaCO₃로서 500mg/ℓ 이고 Ca⁺² 가 100mg/ℓ , Na⁺ 이 46mg/ℓ , Cl⁻ 이 1.3 mg/ℓ 인 물에서의 Mg⁺²의 농도는?
(단, 원자량은 Ca: 40, Mg: 24, Na: 23, Cl: 35.5)

- 가. 30mg/ℓ 나. 60mg/ℓ
다. 120mg/ℓ 라. 240mg/ℓ

9 지구상의 담수의 존재량을 볼 때 그 양이 가장 큰 형태는?

- 가. 빙하 나. 하천수 다. 지하수 라. 수증기

10 25℃, pH 7, 염소이온 농도가 35.5ppm인 수용액내의 자유 염소와 차아염소산의 비율([HOCℓ]/[Cl₂])은?
(단, 차아염소산은 해리되지 않으며, Cl₂ + H₂O ⇄ HOCℓ + H⁺ + Cl⁻, K= 4.5× 10⁻⁴ mol/L, 염소원자량: 35.5 이다)

- 가. 2.3× 10⁶ 나. 4.5× 10⁶
다. 2.3× 10⁷ 라. 4.5× 10⁷

11 반감기가 2일인 방사성 폐수의 농도가 10mg/L 라면 감소 속도정수(day⁻¹)는?
(단, 1차 반응속도 기준)

- 가. 0.347 나. 0.436 다. 0.512 라. 0.643

12 어떤 하천수의 단위시간당 산소전달계수(K_{La})를 측정코자 1ℓ 의 하천수중 용존산소(DO)농도를 측정하니 8mg/ℓ 였다 이 때 하천수 1ℓ 에 용해되어 있는 용존산소의 농도를 완전히 제거하기 위하여 투입하는 무수아황산나트륨(Na₂SO₃)의 이론적 농도는?
(단, 원자량은 Na: 23)

- 가. 36mg/ℓ 나. 63mg/ℓ
다. 93mg/ℓ 라. 116mg/ℓ

13 원료 5ton/d을 사용하는 공장의 공정별 폐수량 및 BOD농도는 아래 표와 같다. 원료 1ton당 BOD인구당량은?
(단, BOD 인구당량은 40g/인·일로 가정)

공정	A	B	C	D
폐수량(m ³ /d)	2.0	3.0	0.5	5.0
BOD농도(mg/ℓ)	1200	500	1600	260

- 가. 25인 나. 30인 다. 35인 라. 40인

14 C₂H₆ 2g이 완전산화하는데 필요한 이론적 산소량은?

- 가. 6.73 g 나. 7.47 g
다. 8.27 g 라. 9.94 g

15 다음중 하천을 모형화하기 위한 일반적인 가정조건과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 오염물질의 특성이 항상 보전성이다.
나. 오염물질의 농도분포가 하천의 흐름방향으로 이루어진다.
다. 유속으로 인한 오염물질의 이동이 매우 크므로 확산에 의한 영향은 무시한다.
라. 정상상태이다.

16 해수를 화학적으로 분석하면 7가지의 성분이 주종을 이루고 있다. 다음중 여기에 포함되지 않는 이온성분은?

- 가. SO₄⁻² 나. K⁺ 다. HCO₃⁻ 라. Fe⁺²

17 0℃에서 DO 4mg/L인 물(액상)의 DO포화도는 몇 %인가?
(단, 대기의 화학적 조성 중 O₂는 21%, 0℃에서 순수한 물의 용해도는 40mL/L이라 가정한다. 1기압 기준)

- 가. 31.5 나. 33.3 다. 37.5 라. 39.2

18 최종 BOD농도가 200mg/ℓ 인 글루코스(C₆H₁₂O₆)용액을 호기성 처리할 때 필요한 이론적 인(P)의 농도(mg/ℓ)는?
(단, BOD₅:N:P=100:5:1, 탈산소계수(k=0.01hr⁻¹), 상용대수기준)

- 가. 1.87mg/ℓ 나. 2.81mg/ℓ
다. 3.63mg/ℓ 라. 4.41mg/ℓ

19 해수의 화학적 성질에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 염분은 통상 천분율로 표시한다.
나. 해수의 주요 성분 농도비는 항상 일정하다.
다. 해수는 강전해질로서 1L 당 35g의 염분을 함유한다.
라. 해수내 질소 중 35% 정도는 NO₂-N, NO₃-N 형태이다.

20 어떤 폐수의 BOD₅가 300mg/ℓ , COD가 400mg/ℓ 이었다. 이 폐수의 난분해성 COD(NBDCOD)는?
(단, 탈산소계수, k₁ = 0.01hr⁻¹이다. 상용대수기준 BDCOD=BOD₀)

- 가. 60mg/ℓ 나. 70mg/ℓ
다. 80mg/ℓ 라. 90mg/ℓ

제 2과목: 상하수도계획

21 콘크리트조의 장방형 수로(폭 2m, 깊이 2.5m)가 있다. 이 수로의 유효수심이 2m인 경우의 평균유속은?
(단, Manning공식으로 계산, 동수경사:1/1000, 조도계수:0.017이다.)

- 가. 1.42m/sec 나. 1.53m/sec
다. 1.73m/sec 라. 1.92m/sec

22 하수관거의 접합방법 중 유수는 원활한 흐름이 되지만 굴착깊이가 증가됨으로 공사비가 증대되고 펌프로 배수하는 지역에서는 양정이 높게 되는 단점이 있는 것은?

- 가. 수면접합 나. 관중심접합
다. 관저접합 라. 관정접합

23 지하수 취수시설(복류수포함)인 집수매거에 관한 설명 중 틀린 것은?

- 가. 집수매거의 단면은 원형 또는 장방형으로 한다.
나. 집수매거의 방향은 복류수의 흐름과 직각방향으로 한다.
다. 집수매거의 매설깊이는 5m가 기준이다.
라. 집수공에서의 유입속도가 3m/min 이하가 되어야 한다.

24 다음 표는 어느 배수지역의 우수량을 산출하기 위해 조사한 지역분포와 유출계수의 결과이다. 이 지역의 전체평균 유출계수는?

지역	분포	유출계수
상업지역	20%	0.6
주거지역	30%	0.4
공원지역	10%	0.2
공업지역	40%	0.5

- 가. 0.46
나. 0.41
다. 0.36
라. 0.30

25 정수시설인 배수지에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 자연유하식 배수지의 높이는 최소동수압이 확보되는 높이어야 한다.

나. 2개 이상의 배수계통으로 된 경우는 각 계통마다 배수지의 유효유량을 결정하여야 한다.

다. 배수지의 유효용량은 급수구역의 계획 1일 최대급수량의 8 - 12시간분을 표준으로 한다.

라. 배수지의 유효수심은 2 - 4m 범위를 표준으로 한다.

26 하수도계획 목표연도는 대략 몇년 정도를 원칙으로 하는가?

- 가. 10년

나. 20년

다. 30년

라. 40년

27 내경 1000mm의 강관내로 수압 10kg/cm²으로 물이 흐르고 있다. 매설 강관의 최소 두께(mm)는?
(단, 관의 허용응력은 1100kg/cm²이다.)

- 가. 2.27mm

나. 3.72mm

다. 4.54mm

라. 5.43mm

28 다음은 우수배제계획의 수립중 우수 유출량의 억제에 대한 계획으로 잘못 설명한 것은?

- 가. 우수유출량의 억제방법은 크게 우수저류형, 우수침투형 및 토지이용의 계획관리로 나눌 수 있다.

나. 우수 저류형 시설중 onsite시설은 단지내 저류 및 우수조정지, 우수채수지 등이 있다.

다. 우수 침투형은 우수유출총량을 감소시키는 효과로서 침투 지하매설관, 침투성 포장 등이 있다.

라. 우수 저류형은 우수 유출 총량은 변하지 않으나 침투 유출량을 감소시키는 효과가 있다.

29 정수처리 방법 중 트리할로메탄(trihalomethane)을 감소 및 제거시킬 수 있는 방법과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 중간염소처리

나. 알칼리제처리

다. 활성탄처리

라. 결합염소처리

30 하수도에 많이 사용되는 펌프형식과 특징에 대한 설명중 틀린 것은?

- 가. 원심펌프는 효율이 높고 적용범위가 넓으며 적은 유량을 가감하는 경우에 소요동력이 적어도 운전에 지장이 없고 공동현상이 잘 발생하지 않는다.

나. 스크류펌프는 구조가 간단하고 개방형이며 양정에 제한이 없으나 수중의 협잡물로 인해 폐쇄가 많다.

다. 사류펌프는 양정변화에 대하여 수량의 변동이 적고 또 수량변동에 대해 동력의 변화도 적다.

라. 축류펌프는 규정양정의 130% 이상이 되면 소음 및 진동이 발생한다.

31 비속도가 1200 - 2000인 경우에 사용되는 상수도용 펌프 형식으로 적절한 것은?
(단, 일반적인 단위 적용시)

- 가. 터어빈펌프

나. 볼류트펌프

다. 축류펌프

라. 사류펌프

32 하수처리시설인 침사지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 침사지의 평균유속은 0.1 - 0.2m/sec를 표준으로 한다

나. 체류시간은 30 - 60초를 표준으로 한다

다. 수심은 유효수심에 모래퇴적부의 깊이를 더한 것으로 한다

라. 침사지의 저부경사는 보통 1/100 - 2/100로 한다

33 토출구의 유속이 4m/sec 이고 계획양수량은 20,000m³/day 일 때, 취수장에서 사용되는 펌프의 흡입관 구경은?

- 가. 0.27m

나. 0.64m

다. 0.82m

라. 0.98m

34 계획우수량 산정시 고려하는 확률년수는 원칙적으로 얼마인가?

- 가. 5 - 10년

나. 10 - 15년

다. 15 - 20년

라. 20 - 25년

35 상수도에서 적용되는 급속여과지의 여과모래에 관한 설명으로 옳지 않는 것은?

- 가. 모래층 두께는 60-120cm 의 범위로 한다

나. 여과모래의 유효경은 0.3-0.45mm 이다

다. 여과모래의 최대경은 2mm 이내이다

라. 여과모래의 균등계수는 1.7 이하로 한다

36 슬러지 가압탈수 설비인 송풍용 공기압축기는 다음의 사항을 고려하여 정한다. 잘못된 항목은 ?

- 가. 토출공기량은 탈수실용량 1m³당 대기압하에서의 약 2m³/분으로 한다.

나. 토출압력은 7kg/cm² 정도로 한다.

다. 송풍시간은 악취율을 고려하여 5-10분으로 한다.

라. 대수는 예비를 포함해 2대 이상으로 한다.

37 하수도관을 매설할 때 파야할 도랑의 폭을 폭요소라 한다. 매설관의 직경이 0.6m 이라면 폭요소로 가장 알맞은 것은 ?

- 가. 120cm

나. 140cm

다. 160cm

라. 180cm

38 일반적으로 사용되는 하수관거의 형태중 원형관의 장점이 라 볼 수 없는 것은 ?

- 가. 공장 제품사용시 이음이 적어져 지하수 침수를 효과적으로 막을 수 있다.

나. 역학계산이 간단하다.

다. 수리학적으로 유리하다.

라. 내경 3m 정도까지 공장 제품을 사용할 수 있어 공기가 단축된다.

39 구경 400mm인 모터의 직렬펌프에서 양수량 10m³/min, 규정 전양정 40m, 규정 회전수 2100rpm 일 때 비속도(N_s)는?
(단, 일반적인 단위 적용)

- 가. 158

나. 209

다. 324

라. 417

40 어느 도시의 장래하수량 추정을 위해 인구증가 현황을 조사한 결과 매년 증가율이 5%로 나타났다. 이 도시의 20년후의 추정 인구는?
(단, 현재의 인구는 73,000명이다)

- 가. 약 132,000명

나. 약 162,000명

다. 약 183,000명

라. 약 194,000명

제 3과목: 수질오염방지기술

41 혐기성 처리시 메탄의 최대 수율은?
(단, 표준상태 기준)

- 가. 제거 kg COD당 0.25m³ CH₄

나. 제거 kg COD당 0.30m³ CH₄

다. 제거 kg COD당 0.35m³ CH₄

라. 제거 kg COD당 0.40m³ CH₄

42 폭이 18m이고 물깊이가 4m인 침사지의 유량이 60m³/min 일 때 프루드 수(Froude No)는?

- 가. 1.83×10⁻⁷

나. 3.46×10⁻⁷

다. 4.58×10⁻⁶

라. 7.11×10⁻⁶

43 도시 하수 슬러지의 혐기적 소화에 저해되는 유독 물질의 농도(mg/L) 범위로 가장 알맞는 것은?

- 가. Na : 1000 - 4000

나. K : 1000 - 2500

다. Mg : 900 - 1100

라. Ca : 2000 - 6000

44 다음 중 생물학적 방법을 이용하여 하수내 인과 질소를 동시에 효과적으로 제거할 수 있다고 알려진 공법과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. A²/O 공법

나. 5단계 Bardenpho 공법

다. Phostrip 공법

라. SBR 공법

45 폐수2000m³/day에서 생성되는 1차슬러지 부피(m³/day)는 ?
(단, 1차 탱크 체류시간 4hr, 현탁고형물 제거효율 60%, 폐수중 현탁고형물 함유량 440mg/L, 발생슬러지 비중: 1.1, 슬러지 함수율 94%, 1차 탱크에서 제거된 현탁 고형물은 전량이 슬러지화 된다고 가정)

- 가. 3.0

나. 4.0

다. 6.0

라. 8.0

46 폐수에 대한 수율계수(Y)가 0.55mgVSS/mgBOD₅로 측정되었 다. 이 폐수에 대한 BOD 반응속도상수(탈산소계수)가 0.090d⁻¹(일10)이라면, COD(BOD_u)기준의 수율계수값은?
(단, 폐수내 유기물은 생물학적으로 분해가능)

- 가. 0.36mgVSS/mgCOD

나. 0.42mgVSS/mgCOD

다. 0.54mgVSS/mgCOD

라. 0.76mgVSS/mgCOD

47 고도 수처리에 이용되는 정밀여과 분리막에 관한 내용과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 분리형태: 용해, 확산

나. 구동력: 정수압차(0.1 - 1Bar)

다. 막형태: 대칭형 다공성막(Pore size 0.1 - 10μm)

라. 적용분야: 전자공업의 초순수 제조, 무균수제조

48 BOD 200mg/ℓ 인 폐수가 1200m³/day로 포기조에 유입되고 있다. 포기조의 부피는 400m³, MLSS 농도는 1500mg/ℓ 이다. F/M 비를 0.3kg BOD/kg MLSS.d으로 유지하지면 MLSS 농도를 어느정도 증가시켜야 되겠는가?

- 가. 240 mg/ℓ

나. 380 mg/ℓ

다. 430 mg/ℓ

라. 500 mg/ℓ

49 하루 유량 5000m³인 폐수를 용량이 1500m³인 활성슬러지 폭기조로 처리한다. 이 때 k_d=0.08/일, y=0.6 MLSSmg/BODmg, MLSS는 6000mg/L로 유지되고 있고 유입 BOD 500mg/L는 활성슬러지공법으로 90% 제거된다면 SRT는?

- 가. 13.7일

나. 14.3일

다. 15.4일

라. 16.1일

50 양이온 교환수지를 이용하여 암모늄이온 12mg/ℓ 를 포함하고 있는 물 3500m³를 처리하고자 한다. 이 교환수지의 교환 능력이 100kg CaCO₃/m³이라면 필요한 이론적 수지의 부피는?

- 가. 1.2m³

나. 2.9m³

다. 3.5m³

라. 4.2m³

51 농도 5500mg/L인 폭기조 활성 슬러지 1L를 30분간 정치시켰을 때 침강 슬러지의 부피가 45%를 차지하였다. 이 때의 SDI는?

- 가. 1.43

나. 1.38

다. 1.31

라. 1.22

52 1일 10,000m³의 폐수를 급속혼화지에서 체류시간 100sec, 평균속도경사(G) 400sec⁻¹로 기계식고속 교반장치를 설치하고자 한다. 이 장치의 필요한 소요동력은 몇 W 인가 ?
(단, 수온은 10℃이고,점성계수(μ)는 1.307× 10⁻³kg/m· s)

- 가. 1210

나. 1765

다. 2110

라. 2419

53 무기수은계 화합물을 함유한 폐수의 처리방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 황화물 침전법

나. 활성탄 흡착법

다. 산화분해법

라. 이온교환법

54 폐수내 시안화합물 처리방법인 알칼리 염소법에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. CN의 분해를 위해 유지되는 pH는 10 이상이다.

나. 구리, 아연, 카드뮴 착염 및 크롬이온이 혼입되는 경우 분해가 잘 되지 않는다.

다. 산화제의 투입량이 적을 경우는 시안화합물이 잔류하거나 염화시안이 발생하게 되므로 산화제는 약간 과잉으로 주입한다.

라. 염소처리시 강알칼리성 상태에서 1단계로 염소를 주입하여 시안화합물을 시안산화물로 변환시킨 후 중화하고 2단계로 염소를 재주입하여 N₂와 CO₂ 로 분해시킨다.

55 다음의 슬러지안정화방법 중 슬러지내 중금속(heavy metal)을 제거시켜 줄 수 있는 방법으로 가장 알맞는 것은?

- 가. 석회석 안정화

나. 습식 산화법

다. 염소 산화법

라. 혐기성 소화

				수검번호	성명
자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별		
수질환경기사	1662	2시간30분	B		

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

56 함수율이 90%인 슬러지 걸보기 비중이 1.02이었다. 이 슬러지를 탈수하여 함수율이 65% 슬러지를 얻었다면 탈수된 슬러지가 갖는 비중은 얼마인가 ?
(단, 물의 비중은 1.0 으로 한다.)

가. 약 1.15 나. 약 1.12
다. 약 1.07 라. 약 1.04

57 펜톤산화처리방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

가. 최적 반응 pH는 3 - 4.5 이다.
나. pH조정은 반응조에 펜톤시약을 첨가한 후 조절하는 것이 효율적이다.
다. 과산화수소수를 과량으로 첨가함으로써 수산화철의 침전물을 향상시킬 수 있다.
라. 폐수의 COD는 감소하지만 BOD는 증가할 수 있다.

58 냄새 혹은 생물학적 처리불능(NBD)COD를 제거하기 위하여 흡착제로 활성탄(AC)을 사용하였는데 Freundrich등온공식이 잘 적용되었다. 즉 COD가 56mg/ℓ 인 원수에 활성탄을 20mg/ℓ 주입시켰더니 COD가 16mg/ℓ 로 되었고, 52mg/ℓ 를 주입하여더니 COD가 4mg/ℓ 로 되었다. COD를 9mg/ℓ 로 만들기 위해서는 활성탄을 얼마나 주입시켜야 하는가?

가. 31.3mg/ℓ 나. 34.6mg/ℓ
다. 37.2mg/ℓ 라. 39.1mg/ℓ

59 하수내 함유된 유기물질뿐 아니라 영양물질까지 제거 하기 위하여 개발된 A²/O(Anaerobic Anoxic - Oxic)공법에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은 ?

가. 인과 질소를 동시에 효과적으로 제거할 수 있다.
나. 혐기조(Anaerobic)에서는 인의 방출이 일어난다.
다. 폐 sludge내의 인함유량은 일반 슬러지에 비해 2~3배 낮게 유지될 수 있다.
라. 폭기조(Oxic)의 주된 역할은 질산화와 인의 과잉 섭취이며 유입유량의 2배정도 비율로 다시 무산소조로 반송시킨다.

60 일반적인 양이온 교환물질에 있어 가장 일반적인 양이온에 대한 선택성의 순서로 가장 적합한 것은?

가. Ba⁺² > Pb⁺² > Ca⁺² > Sr⁺² > Ni⁺²
나. Ba⁺² > Pb⁺² > Ca⁺² > Ni⁺² > Sr⁺²
다. Ba⁺² > Pb⁺² > Sr⁺² > Ca⁺² > Ni⁺²
라. Ba⁺² > Pb⁺² > Sr⁺² > Ni⁺² > Ca⁺²

제 4과목: 수질오염공정시험방법

61 용존산소(DO)측정시 시료가 착색, 현탁된 경우에 사용하는 전처리시약은?

가. 칼륨명반용액, 암모니아수
나. 황산구리, 술퍼민산용액
다. 황산, 불화칼륨용액
라. 황산제이철용액, 과산화수소

62 염소이온 측정방법중 질산은 적정법의 정량범위는 몇 mg/L 이상인가?

가. 5.0 나. 3.0 다. 0.7 라. 0.5

63 수은을 원자흡광광도법(환원기화법)으로 측정할 때 시료중 염화물이온이 다량 함유된 경우에는 산화조작시 유리 염소를 발생시켜 253.7nm에서 흡광도를 나타낸다. 이를 해결하는 방법으로 적절한 것은?

가. 염산히드록실아민 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 산화시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다
나. 염산히드록실아민 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 환원시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다
다. 염화제일주석산 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 산화시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다
라. 염화제일주석산 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 환원시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다

64 노말핵산 추출물질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

가. 정량범위는 2 - 200mg 이다.
나. 시료는 유리병을 사용하여야 하며 채취한 시료 전량을 사용하여야 한다.
다. 표준편차율은 20 - 5% 이다.
라. 광유류양을 시험하는 경우는 활성규석칼럼(플로리실)칼럼을 사용한다.

65 공정시험방법상 질산성 질소의 측정법이 아닌 것은?

가. 이온전극법
나. 이온크로마토그래피법
다. 부루신편
라. 데발다합금 환원증류법

66 텅클러-아지드화나트륨 방법으로 용존산소를 정량할 때 적정에 사용된 0.01N-Na₂S₂O₃이 1㎖ 소요되었다면 이것은 용존산소 몇 mg에 상당하는가?

가. 0.8 mg 나. 0.2 mg
다. 0.08 mg 라. 0.02 mg

67 다음과 같은 분석결과를 이용하여 하수 처리장의 SS 제거효율은 ?

	유 입 수	유 출 수
시료부피	250㎖	500 ㎖
건조시킨 후의 무게(용기+SS)	15.4772 g	16.6199 g
용기의 무게	15.4217 g	16.6119 g

68 흡광 광도 측정에서 입사광의 80%가 흡수되었을 때의 흡광도는?

가. 0.9 나. 0.7 다. 0.5 라. 0.3

69 다음은 이온 전극법에 대한 내용이다. 잘못된 것은?

가. 시료중의 분석대상 이온의 농도에 감응하여 비교전극과 이온전극간에 나타나는 전위차를 이용하여 목적 이온의 농도를 정량하는 방법이다.
나. 나트륨이온을 측정할 때는 고체막 이온전극을 사용한다.
다. 이온농도의 측정범위는 일반적으로 10⁻¹mol/L ~ 10⁻⁴mol/L 이다.
라. 측정용액의 온도가 10℃ 상승하면 전위구배는 1가 이온이 약 2mV, 2가 이온이 약 1mV 변화한다.

70 시료의 보존처리방법에 관한 설명 중 틀린 것은?

가. 시안화합물 검정용 시료는 수산화나트륨용액을 가하여 pH 12 이상으로 조절, 4℃에서 보관한다.
나. 유기인 검정용 시료는 질산을 2mL/L로 가하여 4℃에서 보관한다.
다. 6가 크롬 검정용 시료는 4℃에서 보관하며 최대보전기간은 24시간이다.
라. PCB 검정용시료는 염산으로 PH 5-9로 조절하여 4℃에서 보관한다.

71 4각 위어에 의하여 유량을 측정하려고 한다. 위어의 수두 0.5m, 수로절단의 폭이 4m이면 유량(m³/분)은? (단, 유량계수는 1.6 이다.)

가. 0.52 나. 1.15 다. 2.26 라. 4.82

72 공정시험방법상 원자흡광광도법으로 측정하지 않는 항목은?

가. 불소 나. 크롬 다. 6가크롬 라. 아연

73 유도결합 플라즈마 발광분석 장치의 조작시 플라즈마를 점등 후 약 몇 분간 안정화 시켜야 하는가 ?

가. 1분 나. 2분 다. 3분 라. 4분

74 공정시험방법상 수중의 음이온 계면활성제를 측정하는 방법은?

가. 디페닐카르바지드법 나. 디메칠글리옥심법
다. 페난트로린법 라. 메틸렌블루우법

75 수질오염공정시험방법상 유리섬유 여지를 사용한 부유물질 시험의 정량범위는 얼마 이상인가?

가. 0.1mg 나. 0.5mg 다. 1.0mg 라. 5.0mg

76 클로로필-a(chlorophyll-a)를 흡광광도법을 이용하여 측정하려 한다. 시험방법으로 알맞지 않은 것은 ?

가. 시료적당량(100-2000mL)를 유리섬유여지로 여과한다.
나. 여과한 시료에 아세톤(1+9) 적당량(50-100mL)을 넣어 마쇄한다.
다. 마쇄한 시료를 마개있는 원심분리관에 넣고 밀봉하여 4℃ 어두운 곳에서 하룻밤 방치후 20분간 500g의 원심력으로 원심분리한다.
라. 원심분리한 후 상등액을 검액으로 663nm, 645nm, 630nm, 750nm에서 흡광도를 측정한다.

77 알킬수은의 정량을 가스크로마토그래피법에 의하여 측정할 때 가장 일반적으로 사용되는 검출기는 ?

가. TCD 검출기 나. FID 검출기
다. FPD 검출기 라. ECD 검출기

78 BOD치에 대한 사전 경험이 없을 때에는 검액을 희석하여 조제하는데 기준으로 알맞은 것은 ?

가. 강한 공장폐수 : 0.01 - 0.1%
나. 오염된 하천수 : 15 - 50%
다. 처리하여 방류된 공장폐수 : 25 - 70%
라. 처리하지 않은 공장폐수 : 1 - 5%

79 [시료의 양은 30분간 가열반응후에 0.025N 과망간산칼륨 용액이 처음 첨가한 양의 ()가 남도록 채취한다]
()안에 가장 알맞은 범위는?
(단, 산성 100℃에서 과망간산칼륨에 의한 시험법 기준)

가. 30~50% 나. 40~60%
다. 50~70% 라. 60~80%

80 다음 이온 크로마토그래피법에 관한 설명 중 틀린 것은 ?

가. 물 시료중 음이온의 정성 및 정량분석에 이용된다.
나. 기본구성은 용리액조, 시료주입부, 액송펌프, 분리 컬럼, 검출기 및 기록계로 되어있다.
다. 시료의 주입량은 보통 50-100μℓ 정도이다.
라. 일반적으로 음이온 분석에는 전기화학적 검출기를 사용한다.

제 5과목: 수질환경관계법규

81 수질환경보전법에서 규정한 교육기관만으로 짝지은 것은?

- 가. 환경보전협회-환경공무원연수원
- 나. 환경관리공단-환경관리청
- 다. 국립환경연구원-환경보전협회
- 라. 국립환경연구원-환경관리공단

82 종말처리시설종류별 배수설비의 설치방법 및 구조기준에 관한 내용으로 틀린 것은?

- 가. 배수관의 관경은 내경 150mm 이상으로 하여야 한다
- 나. 배수관은 우수관과 분리하여 우수가 혼합되지 아니하도록 설치하여야 한다
- 다. 배수관 입구에는 유효직경 10mm이하의 스크린을 설치하여야 한다
- 라. 유량계 및 각종 계량기 설치는 배수설비의 부대시설로 본다

83 다음 중 배출부과금 감면대상자에 해당하지 아니하는 자는?

- 가. 사업장규모가 5종인 사업자
- 나. 폐수종말처리시설에 폐수를 유입하는 사업자
- 다. 하수종말처리시설에 폐수를 유입하는 사업자
- 라. 부과금 부과기준일 현재 3개월이상 방류수수질기준 이내로 오염물질을 배출한 자

84 사람의 건강보호를 위한 전수역(호소)의 수질환경기준 중 잘못된 것은?

- 가. 유기인 : 0.1mg/ℓ 이하.
- 나. 6가크롬 : 0.05mg/ℓ 이하
- 다. 카드뮴(Cd) : 0.01mg/ℓ 이하
- 라. 음이온계면활성제(ABS) : 0.5mg/ℓ 이하

85 다음의 초과부과금 산정기준 중 오염물질 1kg당 부과액이 가장 큰 오염물질은 ?

- 가. 6가크롬 화합물
- 나. 납 및 그 화합물
- 다. 수은 및 그 화합물
- 라. 카드뮴 및 그 화합물

86 '수면관리자'에 관한 용어 정의로 가장 적절한 것은?

- 가. 동 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 관리청에 속한 자가 수면관리자가 된다
- 나. 동 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다
- 다. 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 관리청에 속한 자가 수면관리자가 된다
- 라. 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다

87 다음 ()안에 알맞은 내용은 ?
"환경부장관은 수계영향별 환경관리지역의 지정 및 관리 등의 규정에 의한 대권역별로 수질보전에 관한 기본계획을 ()단위로 수립하여야 한다"

- 가. 5년
- 나. 10년
- 다. 15년
- 라. 20년

88 현재 적용되고 있는 폐수종말처리시설 방류수 수질기준으로 알맞는 것은?

- 가. BOD 50 이하 mg/ℓ , SS 50 이하 mg/ℓ
- 나. BOD 40 이하 mg/ℓ , SS 40 이하 mg/ℓ
- 다. BOD 30 이하 mg/ℓ , SS 30 이하 mg/ℓ
- 라. BOD 20 이하 mg/ℓ , SS 20 이하 mg/ℓ

89 [시도지사는 법규정에 의한 지정호소수질보전계획을 당해 지정호소 및 호소수질보전구역이 지정,고시된 날부터 ()이내에 수립하여야 한다]
()안에 알맞는 내용은?

- 가. 6월
- 나. 1년
- 다. 1년6월
- 라. 2년

90 다음의 사업장에서 발생하는 폐수배출량은?
- 용수사용량 : 300m³/일, - 제품함유수량 : 20m³/일
- 공정중 증발량 : 20m³/일, - 공정중발생량 : 10m³/일
- 생활용수량 : 10m³

- 가. 260m³/일
- 나. 250m³/일
- 다. 240m³/일
- 라. 230m³/일

91 환경부장관이 총량규제구역의 지정시 고시하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 규제구역
- 나. 규제농도
- 다. 오염물질의 저감계획
- 라. 규제오염물질

92 초과부과금의 부과대상이 되는 오염물질이 아닌 것은?

- 가. 부유물질
- 나. 아연 및 그 화합물
- 다. 구리 및 그 화합물
- 라. 철 및 그 화합물

93 다음 중 폐수처리업자의 준수사항내용으로 알맞는 것은?

- 가. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 10일 이상 보관할 수 없다.
- 나. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 15일 이상 보관할 수 없다.
- 다. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 30일 이상 보관할 수 없다.
- 라. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 45일 이상 보관할 수 없다.

94 환경관리인의 교육을 받게 하지 아니한 자에 대한 행정처분기준으로 알맞는 것은?

- 가. 200만원이하의 과태료
- 나. 100만원이하의 과태료
- 다. 50만원이하의 과태료
- 라. 30만원이하의 과태료

95 폐수처리방법이 생물화학적처리방법인 경우 시운전기간 기준은 ?
(단, 가동개시일은 2월 3일 이다.)

- 가. 가동개시일부터 50일로 한다.
- 나. 가동개시일부터 60일로 한다.
- 다. 가동개시일부터 70일로 한다.
- 라. 가동개시일부터 90일로 한다.

96 특정수질유해물질과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 디클로로에틸렌
- 나. 디클로로메탄
- 다. 트리클로로에틸렌
- 라. 테트라클로로에틸렌

97 수질오염방지시설중 화학적 처리시설에 해당되는 것은?

- 가. 폭기시설
- 나. 산화시설(산화조 또는 산화지)
- 다. 응집시설
- 라. 침전물 개량시설

98 낚시 제한구역내에서의 위반사항으로 볼 수 없는 내용은?

- 가. 1인당 3대의 낚시대를 사용하는 행위
- 나. 고기를 잡기 위하여 어망을 이용하는 행위
- 다. 1개의 낚시대에 5개의 낚시바늘을 떡밥과 뭉쳐서 미끼로 던지는 행위
- 라. 어선을 이용한 낚시행위 등 낚시어선업법의 규정에 대한 낚시어선업을 영위하는 행위

99 [환경관리인을 두어야 할 사업장의 범위 및 환경관리인의 자격기준,임명기간은 ()령으로 정한다.]
()안에 알맞는 것은 ?

- 가. 총리
- 나. 환경부
- 다. 대통령
- 라. 시,도지사

100 오염물질의 배출허용기준 중 '특례'지역의 기준에 알맞은 것은 ?

- 가. pH : 6.8 - 8.2
- 나. COD : 50mg/L 이하(1일 폐수배출량 2000m³미만)
- 다. SS : 40mg/L 이하(1일 폐수배출량 2000m³이상)
- 라. 노말핵산추출물질함유량(광유류): 5mg/L 이하

국가기술자격검정 필기시험문제

2004년도 기사 일반검정 제 3 회

				수검번호	성명
자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별		
수질환경기사	1662	2시간30분	C		

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

제 1과목: 수질오염개론

1 Ca(OH)₂ 200 mg/L 용액의 pH는?
(단, Ca(OH)₂는 완전 해리한다. Ca원자량:40)

가. 11.63 나. 11.73 다. 11.83 라. 11.93

2 다음 중 녹조류에 대한 설명으로 가장 알맞는 것은?

- 가. 고등조류와 하등조류 두개의 군이 있고 철 및 유황 분해에 중요한 역할을 하며, Crenothrix 가 대표적이다.
- 나. 섬유상이나 군락상의 단세포로 나타난다.
- 다. 드물게 군락을 이루며, 전도현상으로 봄, 가을에 순간적인 급성장을 보인다.
- 라. 단세포와 다세포가 있으며 비운동성이 있는가 하면 Swimming flagella를 갖춘 것도 있다.

3 반감기가 2일인 방사성 폐수의 농도가 10mg/L 라면 감소 속도정수(day⁻¹)는?
(단, 1차 반응속도 기준)

가. 0.347 나. 0.436 다. 0.512 라. 0.643

4 어떤 하천수의 단위시간당 산소전달계수(K_{La})를 측정코자 1ℓ 의 하천수중 용존산소(DO)농도를 측정하니 8mg/ℓ 였다 이 때 하천수 1ℓ 에 용해되어 있는 용존산소의 농도를 완전히 제거하기 위하여 투입하는 무수아황산나트륨(Na₂SO₃)의 이론적 농도는?
(단, 원자량은 Na: 23)

가. 36mg/ℓ 나. 63mg/ℓ
다. 93mg/ℓ 라. 116mg/ℓ

5 다음은 응집에 관한 내용이다. 틀린 것은?

- 가. 응집제를 가해주는 목적은 콜로이드의 반발력을 감소 시키고자 함이며, 콜로이드 입자의 제타전위는 일차 전하가 0 이고 이중층이 존재하지 않는 등전점까지 pH를 조정함으로써 감소된다.
- 나. 제타전위는 반대전하의 이온이나 콜로이드를 가해주면 감소된다.
- 다. 반대전하의 2가 이온은 1가 이온보다 적어도 50배, 그리고 3가 이온은 1,000배나 더 효과적이다.
- 라. 친수성 콜로이드의 부착수는 고농도인 염류에 의해 증가되어 염석효과를 일으키며, 염석의 효과도는 음이온보다는 양이온의 성질에 의존한다.

6 경도가 CaCO₃로서 500mg/ℓ 이고 Ca⁺² 가 100mg/ℓ , Na⁺ 이 46mg/ℓ , Cl⁻ 이 1.3 mg/ℓ 인 물에서의 Mg⁺²의 농도는?
(단, 원자량은 Ca: 40, Mg: 24, Na: 23, Cl: 35.5)

가. 30mg/ℓ 나. 60mg/ℓ
다. 120mg/ℓ 라. 240mg/ℓ

7 25℃, pH 7, 염소이온 농도가 35.5ppm인 수용액내의 자유 염소와 차아염소산의 비율([HOCI]/[Cl₂])은?
(단, 차아염소산은 해리되지 않으며, Cl₂ + H₂O ↔ HOCI + H⁺ + Cl⁻, K= 4.5× 10⁻⁴ mol/L, 염소원자량: 35.5 이다)

가. 2.3× 10⁶ 나. 4.5× 10⁶
다. 2.3× 10⁷ 라. 4.5× 10⁷

8 0℃에서 DO 4mg/L인 물(액상)의 DO포화도는 몇 %인가?
(단, 대기의 화학적 조성 중 O₂는 21%, 0℃에서 순수한 물의 용해도는 40mL/L이라 가정한다. 1기압 기준)

가. 31.5 나. 33.3 다. 37.5 라. 39.2

9 다음중 하천을 모형화하기 위한 일반적인 가정조건과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 오염물질의 특성이 항상 보전성이다.
- 나. 오염물질의 농도분포가 하천의 흐름방향으로 이루어진다.
- 다. 유속으로 인한 오염물질의 이동이 매우 크므로 확산에 의한 영향은 무시한다.
- 라. 정상상태이다.

10 최종 BOD농도가 200mg/ℓ 인 글루코스(C₆H₁₂O₆)용액을 호기성 처리할 때 필요한 이론적 인(P)의 농도(mg/ℓ)는?
(단, BOD₅:N:P= 100:5:1, 탈산소계수(k=0.01hr⁻¹), 상용 대수기준)

가. 1.87mg/ℓ 나. 2.81mg/ℓ
다. 3.63mg/ℓ 라. 4.41mg/ℓ

11 지구상의 담수의 존재량을 볼 때 그 양이 가장 큰 형태는?

가. 빙하 나. 하천수 다. 지하수 라. 수증기

12 하천의 생태변화과정 중 '회복지대'에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?
(단, Whipple의 4지대 구분 기준)

- 가. 혐기성세균이 호기성세균으로 교체되며 공팡이류가 사라진다.
- 나. 용존산소가 포화될 정도로 증가한다.
- 다. 조류가 많이 발생하며 조개류나 벌레의 유충이 번식한다.
- 라. 아질산염이나 질산염의 농도가 증가한다.

13 해수를 화학적으로 분석하면 7가지의 성분이 주종을 이루고 있다. 다음중 여기에 포함되지 않는 이온성분은?

가. SO₄⁻² 나. K⁺ 다. HCO₃⁻ 라. Fe⁺²

14 원료 5ton/d을 사용하는 공장의 공정별 폐수량 및 BOD농도는 아래 표와 같다. 원료 1ton당 BOD인구당량은?
(단, BOD 인구당량은 40g/인· 일로 가정)

공 정	A	B	C	D
폐수량(m ³ /d)	2.0	3.0	0.5	5.0
BOD농도(mg/ ℓ)	1200	500	1600	260

가. 25인 나. 30인 다. 35인 라. 40인

15 분뇨 정화조의 희석배율은 통상유입 Cl⁻농도와 방류수의 희석된 Cl⁻농도로써 산출될 수 있다. 정화조로 유입된 생분뇨의 BOD가 21500ppm, 염소이온 농도가 5500ppm, 방류수의 염소이온 농도가 200ppm 이라면, 방류수의 BOD 농도가 80ppm일 때 정화조의 BOD제거율(%)은?

가. 99.6 나. 96.9 다. 94.4 라. 89.8

16 해수의 화학적 성질에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 염분은 통상 천분율로 표시한다.
- 나. 해수의 주요 성분 농도비는 항상 일정하다.
- 다. 해수는 강전해질로서 1L 당 35g의 염분을 함유한다.
- 라. 해수내 질소 중 35% 정도는 NO₂-N, NO₃-N 형태이다.

17 어떤 폐수의 BOD₅가 300mg/ℓ , COD가 400mg/ℓ 이었다. 이 폐수의 난분해성 COD(NBDCOD)는?
(단, 탈산소계수, k₁ = 0.01hr⁻¹이다. 상용대수기준 BDCOD=BOD_∞)

가. 60mg/ℓ 나. 70mg/ℓ
다. 80mg/ℓ 라. 90mg/ℓ

18 완전혼합형 반응조에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 분산수(dispersion NO)는 무한대에 가깝다.
- 나. Morril지수의 값이 클수록 이상적인 완전혼합형에 가깝다.
- 다. 완전혼합흐름(circuiting)으로 dead space가 형성되지 않는다.
- 라. 반응조를 빠져 나오는 입자는 통계학적인 농도로 유출된다.

19 다음은 수용액상의 전기전도도에 대한 설명이다. 알맞지 않은 것은?

- 가. 수용액의 전기전도도는 수중에 녹아있는 이온의 양과 각 이온의 전기를 운반하는 속도에 지배된다.
- 나. 전기전도도는 수용액의 비저항으로 나타낸다.
- 다. 같은 물질이라도 측정온도가 다르면 전기전도도가 다르다.
- 라. 전하를 띠지 않는 물질은 물에 많이 녹아 있어도 전기전도도에 영향을 주지 않는다.

20 C₂H₆ 2g이 완전산화하는데 필요한 이론적 산소량은?

가. 6.73 g 나. 7.47 g
다. 8.27 g 라. 9.94 g

제 2과목: 상하수도계획

21 슬러지 가압탈수 설비인 송풍용 공기압축기는 다음의 사항을 고려하여 정한다. 잘못된 항목은 ?

- 가. 토출공기량은 탈수실용량 1m³당 대기압하에서의 약 2m³/분으로 한다.
- 나. 토출압력은 7kg/cm² 정도로 한다.
- 다. 송풍시간은 약취율을 고려하여 5-10분으로 한다.
- 라. 대수는 예비를 포함해 2대 이상으로 한다.

22 지하수 취수시설(복류수포함)인 집수매거에 관한 설명 중 틀린 것은?

- 가. 집수매거의 단면은 원형 또는 장방형으로 한다.
- 나. 집수매거의 방향은 복류수의 흐름과 직각방향으로 한다.
- 다. 집수매거의 매설깊이는 5m가 기준이다.
- 라. 집수공에서의 유입속도가 3m/min 이하가 되어야 한다.

23 다음은 우수배제계획의 수립중 우수 유출량의 억제에 대한 계획으로 잘못 설명한 것은?

- 가. 우수유출량의 억제방법은 크게 우수저류형, 우수침투형 및 토지이용의 계획적관리로 나눌 수 있다.
- 나. 우수 저류형 시설중 onsite시설은 단지내 저류 및 우수조정지, 우수체수지 등이 있다.
- 다. 우수 침투형은 우수유출총량을 감소시키는 효과로서 침투 지하매설관, 침투성 포장 등이 있다.
- 라. 우수 저류형은 우수 유출 총량은 변하지 않으나 침투 유출량을 감소시키는 효과가 있다.

24 정수처리 방법 중 트리할로메탄(trihalomethane)을 감소 및 제거시킬 수 있는 방법과 가장 거리가 먼 것은?

가. 중간염소처리 나. 알칼리제처리
다. 활성탄처리 라. 결합염소처리

25 일반적으로 사용되는 하수관거의 형태중 원형관의 장점이
라 볼 수 없는 것은 ?

- 가. 공장 제품사용시 이음이 적어져 지하수 침수를
효과적으로 막을 수 있다.
- 나. 역학계산이 간단하다.
- 다. 수리학적으로 유리하다.
- 라. 내경 3m 정도까지 공장 제품을 사용할 수 있어
공기가 단축된다.

26 다음 표는 어느 배수지역의 우수량을 산출하기 위해 조사
한 지역분포와 유출계수의 결과이다. 이 지역의 전체평균
유출계수는?

지 역	분 포	유출 계수
상업지역	20%	0.6
주거지역	30%	0.4
공원지역	10%	0.2
공업지역	40%	0.5

가. 0.46

나. 0.41

다. 0.36

라. 0.30

27 계획우수량 산정시 고려하는 확률년수는 원칙적으로
얼마인가?

- 가. 5 - 10년
- 나. 10 - 15년
- 다. 15 - 20년
- 라. 20 - 25년

28 토출구의 유속이 4m/sec 이고 계획양수량은 20,000m³/day
일 때, 취수장에서 사용되는 펌프의 흡입관 구경은?

- 가. 0.27m
- 나. 0.64m
- 다. 0.82m
- 라. 0.98m

29 상수도에서 적용되는 급속여과지의 여과모래에 관한 설명
으로 옳지 않는 것은?

- 가. 모래층 두께는 60-120cm 의 범위로 한다
- 나. 여과모래의 유효경은 0.3-0.45mm 이다
- 다. 여과모래의 최대경은 2mm 이내이다
- 라. 여과모래의 균등계수는 1.7 이하로 한다

30 어느 도시의 장래하수량 추정을 위해 인구증가 현황을
조사한 결과 매년 증가율이 5%로 나타났다. 이 도시의
20년후의 추정 인구는?
(단, 현재의 인구는 73,000명이다)

- 가. 약 132,000명
- 나. 약 162,000명
- 다. 약 183,000명
- 라. 약 194,000명

31 하수도에 많이 사용되는 펌프형식과 특징에 대한 설명중
틀린 것은?

- 가. 원심펌프는 효율이 높고 적용범위가 넓으며 적은
유량을 가감하는 경우에 소요동력이 적어도 운전에
지장이 없고 공동현상이 잘 발생하지 않는다.
- 나. 스크류펌프는 구조가 간단하고 개방형이며 양정에
제한이 없으나 수중의 협잡물로 인해 폐쇄가 많다.
- 다. 사류펌프는 양정변화에 대하여 수량의 변동이 적고
또 수량변동에 대해 동력의 변화도 적다.
- 라. 축류펌프는 규정양정의 130% 이상이 되면 소음 및
진동이 발생한다.

32 하수처리시설인 침사지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 침사지의 평균유속은 0.1 - 0.2m/sec를 표준으로
한다
- 나. 체류시간은 30 - 60초를 표준으로 한다
- 다. 수심은 유효수심에 모래퇴적부의 깊이를 더한 것으로
한다
- 라. 침사지의 저부경사는 보통 1/100 - 2/100로 한다

33 하수도계획 목표연도는 대략 몇년 정도를 원칙으로
하는가?

- 가. 10년
- 나. 20년
- 다. 30년
- 라. 40년

34 내경 1000mm의 강관내로 수압 10kg/cm²으로 물이 흐르고
있다. 매설 강관의 최소 두께(mm)는?
(단, 관의 허용응력은 1100kg/cm²이다.)

- 가. 2.27mm
- 나. 3.72mm
- 다. 4.54mm
- 라. 5.43mm

35 하수도관을 매설할 때 파야할 도랑의 폭을 폭요소라
한다. 매설관의 직경이 0.6m 이라면 폭요소로 가장
알맞은 것은 ?

- 가. 120cm
- 나. 140cm
- 다. 160cm
- 라. 180cm

36 구경 400mm인 모터의 직렬펌프에서 양수량 10m³/min,
규정 전양정 40m, 규정 회전수 2100rpm 일 때 비속도
(N_s)는?
(단, 일반적인 단위 적용)

- 가. 158
- 나. 209
- 다. 324
- 라. 417

37 하수관거의 접합방법 중 유수는 원활한 흐름이 되지만 굴
착깊이가 증가됨으로 공사비가 증대되고 펌프로 배수하는
지역에서는 양정이 높게 되는 단점이 있는 것은?

- 가. 수면접합
- 나. 관중심접합
- 다. 관저접합
- 라. 관정접합

38 정수시설인 배수지에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 자연유하식 배수지의 높이는 최소동수압이 확보되는
높이여야 한다.
- 나. 2개 이상의 배수계통으로 된 경우는 각 계통마다
배수지의 유효유량을 결정하여야 한다.
- 다. 배수지의 유효용량은 급수구역의 계획 1일 최대급수
량의 8 - 12시간분을 표준으로 한다.
- 라. 배수지의 유효수심은 2 - 4m 범위를 표준으로 한다.

39 비속도가 1200 - 2000인 경우에 사용되는 상수도용 펌프
형식으로 적절한 것은?
(단, 일반적인 단위 적용시)

- 가. 터어빈펌프
- 나. 볼류트펌프
- 다. 축류펌프
- 라. 사류펌프

40 콘크리트조의 장방형 수로(폭 2m, 깊이 2.5m)가 있다.
이 수로의 유효수심이 2m인 경우의 평균유속은?
(단, Manning공식으로 계산, 동수경사:1/1000,
조도계수:0.017이다.)

- 가. 1.42m/sec
- 나. 1.53m/sec
- 다. 1.73m/sec
- 라. 1.92m/sec

제 3과목: 수질오염방지기술

41 도시 하수 슬러지의 혐기적 소화에 저해되는 유독 물질의
농도(mg/L) 범위로 가장 알맞는 것은?

- 가. Na : 1000 - 4000
- 나. K : 1000 - 2500
- 다. Mg : 900 - 1100
- 라. Ca : 2000 - 6000

42 농도 5500mg/L인 폭기조 활성 슬러지 1L를 30분간 정치시
켰을 때 침강 슬러지의 부피가 45%를 차지하였다. 이 때
의 SDI는?

- 가. 1.43
- 나. 1.38
- 다. 1.31
- 라. 1.22

43 하루 유량 5000m³인 폐수를 용량이 1500m³인 활성슬러지
폭기조로 처리한다. 이 때 k_d=0.08/일, y=0.6 MLSSmg/
BODmg, MLSS는 6000mg/L로 유지되고 있고 유입 BOD
500mg/L는 활성슬러지공법으로 90% 제거된다면 SRT는?

- 가. 13.7일
- 나. 14.3일
- 다. 15.4일
- 라. 16.1일

44 폐수2000m³/day에서 생성되는 1차슬러지 부피(m³/day)는 ?
(단, 1차 탱크 체류시간 4hr, 현탁고형물 제거효율 60%,
폐수중 현탁고형물 함유량 440mg/L, 발생슬러지 비중:
1.1, 슬러지 함수율 94%, 1차 탱크에서 제거된 현탁
고형물은 전량이 슬러지화 된다고 가정)

- 가. 3.0
- 나. 4.0
- 다. 6.0
- 라. 8.0

45 다음 중 생물학적 방법을 이용하여 하수내 인과 질소를
동시에 효과적으로 제거할 수 있다고 알려진 공법과 가장
거리가 먼 것은?

- 가. A²/O 공법
- 나. 5단계 Bardenpho 공법
- 다. Phostrip 공법
- 라. SBR 공법

46 하수내 함유된 유기물질뿐 아니라 영양물질까지 제거 하
기 위하여 개발된 A²/O(Anaerobic Anoxic - Oxic)공법에
관한 설명으로 알맞지 않은 것은 ?

- 가. 인과 질소를 동시에 효과적으로 제거할 수 있다.
- 나. 혐기조(Anaerobic)에서는 인의 방출이 일어난다.
- 다. 폐 sludge내의 인함유량은 일반 슬러지에 비해
2~3배 낮게 유지될 수 있다.
- 라. 폭기조(oxic)의 주된 역할은 질산화와 인의 과잉
섭취이며 유입유량의 2배정도 비율로 다시 무산소조
로 반송시킨다.

47 1일 10,000m³의 폐수를 급속산화지에서 체류시간 100sec,
평균속도경사(G) 400sec⁻¹로 기계식고속 교반장치를 설치
하고자 한다. 이 장치의 필요한 소요동력은 몇 W 인가 ?
(단, 수온은 10℃이고,점성계수(μ)는 1.307× 10⁻³kg/m· s)

- 가. 1210
- 나. 1765
- 다. 2110
- 라. 2419

48 펜톤산화처리방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 최적 반응 pH는 3 - 4.5 이다.
- 나. pH조정은 반응조에 펜톤시약을 첨가한 후 조절하는
것이 효율적이다.
- 다. 과산화수소수를 과량으로 첨가함으로써 수산화철
의 침전물을 향상시킬 수 있다.
- 라. 폐수의 COD는 감소하지만 BOD는 증가할 수 있다.

49 고도 수처리에 이용되는 정밀여과 분리막에 관한 내용과
가장 거리가 먼 것은?

- 가. 분리형태: 용해, 확산
- 나. 구동력: 정수압차(0.1 - 1Bar)
- 다. 막형태: 대칭형 다공성막(Pore size 0.1 - 10μm)
- 라. 적용분야: 전자공업의 초순수 제조, 무균수제조

50 일반적인 양이온 교환물질에 있어 가장 일반적인 양이온
에 대한 선택성의 순서로 가장 적합한 것은?

- 가. Ba⁺² > Pb⁺² > Ca⁺² > Sr⁺² > Ni⁺²
- 나. Ba⁺² > Pb⁺² > Ca⁺² > Ni⁺² > Sr⁺²
- 다. Ba⁺² > Pb⁺² > Sr⁺² > Ca⁺² > Ni⁺²
- 라. Ba⁺² > Pb⁺² > Sr⁺² > Ni⁺² > Ca⁺²

51 다음의 슬러지안정화방법 중 슬러지내 중금속(heavy
metal)을 제거시켜 줄 수 있는 방법으로 가장 알맞는
것은?

- 가. 석회석 안정화
- 나. 습식 산화법
- 다. 염소 산화법
- 라. 혐기성 소화

52 무기수은계 화합물을 함유한 폐수의 처리방법으로 가장
거리가 먼 것은?

- 가. 황화물 침전법
- 나. 활성탄 흡착법
- 다. 산화분해법
- 라. 이온교환법

53 폭이 18m이고 물깊이가 4m인 침사지의 유량이 60m³/min
일 때 프루드 수(Froude No)는?

- 가. 1.83×10⁻⁷
- 나. 3.46×10⁻⁷
- 다. 4.58×10⁻⁶
- 라. 7.11×10⁻⁶

80 클로로필-a(chlorophyll-a)를 흡광광도법을 이용하여 측정하려 한다. 시험방법으로 알맞지 않은 것은 ?

- 가. 시료적당량(100-2000mL)를 유리섬유여지로 여과한다.
- 나. 여과한 시료에 아세톤(1+9) 적당량(50-100mL)을 넣어 마쇄한다.
- 다. 마쇄한 시료를 마개있는 원심분리관에 넣고 밀봉하여 4℃ 어두운 곳에서 하룻밤 방치후 20분간 500g의 원심력으로 원심분리한다.
- 라. 원심분리한 후 상등액을 검액으로 663nm, 645nm, 630nm, 750nm에서 흡광도를 측정한다.

제 5과목: 수질환경관계법규

81 '수면관리자'에 관한 용어 정의로 가장 적절한 것은?

- 가. 동 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 관리청에 속한 자가 수면관리자가 된다
- 나. 동 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다
- 다. 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 관리청에 속한 자가 수면관리자가 된다
- 라. 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다

82 [환경관리인을 두어야 할 사업장의 범위 및 환경관리인의 자격기준,임명기간은 ()령으로 정한다.] ()안에 알맞는 것은 ?

- 가. 총리
- 나. 환경부
- 다. 대통령
- 라. 시,도지사

83 다음의 사업장에서 발생하는 폐수배출량은?
- 용수사용량 : 300m³/일, - 제품함유수량 : 20m³/일
- 공정중 증발량 : 20m³/일, - 공정중발생량 : 10m³/일
- 생활용수량 : 10m³

- 가. 260m³/일
- 나. 250m³/일
- 다. 240m³/일
- 라. 230m³/일

84 [시도지사는 법규정에 의한 지정호소수질보전계획을 당해 지정호소 및 호소수질보전구역이 지정,고시된 날부터 ()이내에 수립하여야 한다] ()안에 알맞는 내용은?

- 가. 6월
- 나. 1년
- 다. 1년6월
- 라. 2년

85 초과부과금의 부과대상이 되는 오염물질이 아닌 것은?

- 가. 부유물질
- 나. 아연 및 그 화합물
- 다. 구리 및 그 화합물
- 라. 철 및 그 화합물

86 다음 중 배출부과금 감면대상자에 해당하지 아니하는 자는?

- 가. 사업장규모가 5종인 사업자
- 나. 폐수종말처리시설에 폐수를 유입하는 사업자
- 다. 하수종말처리시설에 폐수를 유입하는 사업자
- 라. 부과금 부과기준일 현재 3개월이상 방류수수질기준 이내로 오염물질을 배출한 자

87 환경부장관이 총량규제구역의 지정시 고시하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 규제구역
- 나. 규제농도
- 다. 오염물질의 저감계획
- 라. 규제오염물질

88 사람의 건강보호를 위한 전수역(호소)의 수질환경기준 중 잘못된 것은?

- 가. 유기인 : 0.1mg/ℓ 이하.
- 나. 6가크롬 : 0.05mg/ℓ 이하
- 다. 카드뮴(Cd) : 0.01mg/ℓ 이하
- 라. 음이온계면활성제(ABS) : 0.5mg/ℓ 이하

89 특정수질유해물질과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 디클로로에틸렌
- 나. 디클로로메탄
- 다. 트리클로로에틸렌
- 라. 테트라클로로에틸렌

90 현재 적용되고 있는 폐수종말처리시설 방류수 수질기준으로 알맞는 것은?

- 가. BOD 50 이하 mg/ℓ , SS 50 이하 mg/ℓ
- 나. BOD 40 이하 mg/ℓ , SS 40 이하 mg/ℓ
- 다. BOD 30 이하 mg/ℓ , SS 30 이하 mg/ℓ
- 라. BOD 20 이하 mg/ℓ , SS 20 이하 mg/ℓ

91 다음 중 폐수처리업자의 준수사항내용으로 알맞는 것은?

- 가. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 10일 이상 보관할 수 없다.
- 나. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 15일 이상 보관할 수 없다.
- 다. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 30일 이상 보관할 수 없다.
- 라. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 45일 이상 보관할 수 없다.

92 수질환경보전법에서 규정한 교육기관만으로 짝지은 것은?

- 가. 환경보전협회-환경공무원연수원
- 나. 환경관리공단-환경관리청
- 다. 국립환경연구원-환경보전협회
- 라. 국립환경연구원-환경관리공단

93 다음의 초과부과금 산정기준 중 오염물질 1kg당 부과액이 가장 큰 오염물질은 ?

- 가. 6가크롬 화합물
- 나. 납 및 그 화합물
- 다. 수은 및 그 화합물
- 라. 카드뮴 및 그 화합물

94 수질오염방지시설중 화학적 처리시설에 해당되는 것은?

- 가. 폭기시설
- 나. 산화시설(산화조 또는 산화지)
- 다. 응집시설
- 라. 침전물 개량시설

95 다음 ()안에 알맞은 내용은 ?
"환경부장관은 수계영향별 환경관리지역의 지정 및 관리 등의 규정에 의한 대권역별로 수질보전에 관한 기본계획을 ()단위로 수립하여야 한다"

- 가. 5년
- 나. 10년
- 다. 15년
- 라. 20년

96 오염물질의 배출허용기준 중 '특례'지역의 기준에 알맞은 것은 ?

- 가. pH : 6.8 - 8.2
- 나. COD : 50mg/L 이하(1일 폐수배출량 2000m³미만)
- 다. SS : 40mg/L 이하(1일 폐수배출량 2000m³이상)
- 라. 노말핵산추출물질함유량(광유류): 5mg/L 이하

97 폐수처리방법이 생물화학적처리방법인 경우 시운전기간 기준은 ?
(단, 가동개시일은 2월 3일 이다.)

- 가. 가동개시일부터 50일로 한다.
- 나. 가동개시일부터 60일로 한다.
- 다. 가동개시일부터 70일로 한다.
- 라. 가동개시일부터 90일로 한다.

98 낚시 제한구역내에서의 위반사항으로 볼 수 없는 내용은?

- 가. 1인당 3대의 낚시대를 사용하는 행위
- 나. 고기를 잡기 위하여 어망을 이용하는 행위
- 다. 1개의 낚시대에 5개의 낚시바늘을 떡밥과 뭉쳐서 미끼로 던지는 행위
- 라. 어선을 이용한 낚시행위 등 낚시어선업법의 규정에 대한 낚시어선업을 영위하는 행위

99 종말처리시설종류별 배수설비의 설치방법 및 구조기준에 관한 내용으로 틀린 것은?

- 가. 배수관의 관경은 내경 150mm 이상으로 하여야 한다
- 나. 배수관은 우수관과 분리하여 우수가 혼합되지 아니하도록 설치하여야 한다
- 다. 배수관 입구에는 유효직경 10mm이하의 스크린을 설치하여야 한다
- 라. 유량계 및 각종 계량기 설치는 배수설비의 부대시설로 본다

100 환경관리인의 교육을 받게 하지 아니한 자에 대한 행정처분기준으로 알맞는 것은?

- 가. 200만원이하의 과태료
- 나. 100만원이하의 과태료
- 다. 50만원이하의 과태료
- 라. 30만원이하의 과태료

국가기술자격검정 필기시험문제

2004년도 기사 일반검정 제 3 회

				수검번호	성명
자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별		
수질환경기사	1662	2시간30분	D		

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

제 1과목: 수질오염개론

- 1 하천의 생태변화과정 중 '회복지대'에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?
(단, Whipple의 4지대 구분 기준)

가. 혐기성세균이 호기성세균으로 교체되며 곰팡이류가 사라진다.
나. 용존산소가 포화될 정도로 증가한다.
다. 조류가 많이 발생하며 조개류나 벌레의 유충이 번식한다.
라. 아질산염이나 질산염의 농도가 증가한다.

- 2 25℃, pH 7, 염소이온 농도가 35.5ppm인 수용액내의 자유 염소와 차아염소산의 비율([HOCl]/[Cl₂])은?
(단, 차아염소산은 해리되지 않으며, Cl₂ + H₂O ⇌ HOCl + H⁺ + Cl⁻, K= 4.5× 10⁻⁴ mol/L, 염소원자량: 35.5 이다)

가. 2.3× 10⁶ 나. 4.5× 10⁶
다. 2.3× 10⁷ 라. 4.5× 10⁷

- 3 다음중 하천을 모형화하기 위한 일반적인 가정조건과 가장 거리가 먼 것은?

가. 오염물질의 특성이 항상 보전성이다.
나. 오염물질의 농도분포가 하천의 흐름방향으로 이루어 진다.
다. 유속으로 인한 오염물질의 이동이 매우 크므로 확산 에 의한 영향은 무시한다.
라. 정상상태이다.

- 4 해수의 화학적 성질에 관한 설명으로 틀린 것은?

가. 염분은 통상 천분율로 표시한다.
나. 해수의 주요 성분 농도비는 항상 일정하다.
다. 해수는 강전해질로서 1L 당 35g의 염분을 함유한다.
라. 해수내 질소 중 35% 정도는 NO₂-N, NO₃-N 형태이다.

- 5 경도가 CaCO₃로서 500mg/ℓ 이고 Ca⁺² 가 100mg/ℓ , Na⁺ 이 46mg/ℓ , Cl⁻ 이 1.3 mg/ℓ 인 물에서의 Mg⁺²의 농도는?
(단, 원자량은 Ca: 40, Mg: 24, Na: 23, Cl: 35.5)

가. 30mg/ℓ 나. 60mg/ℓ
다. 120mg/ℓ 라. 240mg/ℓ

- 6 Ca(OH)₂ 200 mg/L 용액의 pH는?
(단, Ca(OH)₂는 완전 해리한다. Ca원자량:40)

가. 11.63 나. 11.73 다. 11.83 라. 11.93

- 7 분뇨 정화조의 희석배율은 통상유입 Cl-농도와 방류수의 희석된 Cl-농도로써 산출될 수 있다. 정화조로 유입된 생분뇨의 BOD가 21500ppm, 염소이온 농도가 5500ppm, 방류수의 염소이온 농도가 200ppm 이라면, 방류수의 BOD 농도가 80ppm일 때 정화조의 BOD제거율(%)은?

가. 99.6 나. 96.9 다. 94.4 라. 89.8

- 8 0℃에서 DO 4mg/L인 물(액상)의 DO포화도는 몇 %인가?
(단, 대기의 화학적 조성 중 O₂는 21%, 0℃에서 순수한 물의 용해도는 40mL/L이라 가정한다. 1기압 기준)

가. 31.5 나. 33.3 다. 37.5 라. 39.2

- 9 어떤 폐수의 BOD₅가 300mg/ℓ , COD가 400mg/ℓ 이었다. 이 폐수의 난분해성 COD(NBDCOD)는?
(단, 탈산소계수, K₁ = 0.01hr⁻¹이다. 상용대수기준 BDCOD=BOD_U)

가. 60mg/ℓ 나. 70mg/ℓ
다. 80mg/ℓ 라. 90mg/ℓ

- 10 최종 BOD농도가 200mg/ℓ 인 글루코스(C₆H₁₂O₆)용액을 호기 성 처리할 때 필요한 이론적 인(P)의 농도(mg/ℓ)는?
(단, BOD₅:N:P = 100:5:1, 탈산소계수(k=0.01hr⁻¹), 상용 대수기준)

가. 1.87mg/ℓ 나. 2.81mg/ℓ
다. 3.63mg/ℓ 라. 4.41mg/ℓ

- 11 원료 5ton/d을 사용하는 공장의 공정별 폐수량 및 BOD농 도는 아래 표와 같다. 원료 1ton당 BOD인구당량은?
(단, BOD 인구당량은 40g/인· 일로 가정)

공 정	A	B	C	D
폐수량(m ³ /d)	2.0	3.0	0.5	5.0
BOD농도(mg/ ℓ)	1200	500	1600	260

가. 25인 나. 30인 다. 35인 라. 40인

- 12 지구상의 담수의 존재량을 볼 때 그 양이 가장 큰 형태 는?

가. 빙하 나. 하천수 다. 지하수 라. 수증기

- 13 해수를 화학적으로 분석하면 7가지의 성분이 주종을 이루 고 있다. 다음중 여기에 포함되지 않는 이온성분은?

가. SO₄⁻² 나. K⁺ 다. HCO₃⁻ 라. Fe⁺²

- 14 완전혼합형 반응조에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

가. 분산수(dispersion NO)는 무한대에 가깝다.
나. Morrill지수의 값이 클수록 이상적인 완전혼합형에 가깝다.
다. 완전혼합흐름(circuiting)으로 dead space가 형성 되지 않는다.
라. 반응조를 빠져 나오는 입자는 통계학적인 농도로 유출된다.

- 15 C₂H₆ 2g이 완전산화하는데 필요한 이론적 산소량은?

가. 6.73 g 나. 7.47 g
다. 8.27 g 라. 9.94 g

- 16 어떤 하천수의 단위시간당 산소전달계수(K_{La})를 측정코자 1ℓ 의 하천수중 용존산소(DO)농도를 측정하니 8mg/ℓ 였다 이 때 하천수 1ℓ 에 용해되어 있는 용존산소의 농도를 완전히 제거하기 위하여 투입하는 무수아황산나트륨 (Na₂SO₃)의 이론적 농도는?
(단, 원자량은 Na: 23)

가. 36mg/ℓ 나. 63mg/ℓ
다. 93mg/ℓ 라. 116mg/ℓ

- 17 다음은 응집에 관한 내용이다. 틀린 것은?

가. 응집제를 가해주는 목적은 콜로이드의 반발력을 감소 시키고자 함이며, 콜로이드 입자의 제타전위는 일차 전하가 0 이고 이중층이 존재하지 않는 등전점까지 pH를 조정함으로써 감소된다.
나. 제타전위는 반대전하의 이온이나 콜로이드를 가해주 면 감소된다.
다. 반대전하의 2가 이온은 1가 이온보다 적어도 50배, 그리고 3가 이온은 1,000배나 더 효과적이다.
라. 친수성 콜로이드의 부착수는 고농도인 염류에 의해 증가되어 염석효과를 일으키며, 염석의 효과도는 음이온보다는 양이온의 성질에 의존한다.

- 18 다음 중 녹조류에 대한 설명으로 가장 알맞는 것은?

가. 고등조류와 하등조류 두개의 군이 있고 철 및 유황 분해에 중요한 역할을 하며, Crenothrix 가 대표적 이다.
나. 섬유상이나 군락상의 단세포로 나타난다.
다. 드물게 군락을 이루며, 전도현상으로 뽕, 가을에 순간적인 급성장을 보인다.
라. 단세포와 다세포가 있으며 비운동성이 있는가 하면 Swimming flagella를 갖춘 것도 있다.

- 19 반감기가 2일인 방사성 폐수의 농도가 10mg/L 라면 감소 속도정수(day⁻¹)는?
(단, 1차 반응속도 기준)

가. 0.347 나. 0.436 다. 0.512 라. 0.643

- 20 다음은 수용액상의 전기전도도에 대한 설명이다. 알맞지 않는 것은?

가. 수용액의 전기전도도는 수중에 녹아있는 이온의 양과 각 이온의 전기를 운반하는 속도에 지배된다.
나. 전기전도도는 수용액의 비저항으로 나타낸다.
다. 같은 물질이라도 측정온도가 다르면 전기전도도가 다르다.
라. 전하를 띠지 않는 물질은 물에 많이 녹아 있어도 전기전도도에 영향을 주지 않는다.

제 2과목: 상하수도계획

- 21 구경 400mm인 모터의 직렬펌프에서 양수량 10m³/min, 규정 전양정 40m, 규정 회전수 2100rpm 일 때 비속도 (N_s)는?
(단, 일반적인 단위 적용)

가. 158 나. 209 다. 324 라. 417

- 22 어느 도시의 장래하수량 추정을 위해 인구증가 현황을 조사한 결과 매년 증가율이 5%로 나타났다. 이 도시의 20년후의 추정 인구는?
(단, 현재의 인구는 73,000명이다)

가. 약 132,000명 나. 약 162,000명
다. 약 183,000명 라. 약 194,000명

- 23 하수도에 많이 사용되는 펌프형식과 특징에 대한 설명중 틀린 것은?

가. 원심펌프는 효율이 높고 적용범위가 넓으며 적은 유량을 가감하는 경우에 소요동력이 적어도 운전에 지장이 없고 공동현상이 잘 발생하지 않는다.
나. 스크류펌프는 구조가 간단하고 개방형이며 양정에 제한이 없으나 수중의 협잡물로 인해 폐쇄가 많다.
다. 사류펌프는 양정변화에 대하여 수량의 변동이 적고 또 수량변동에 대해 동력의 변화도 적다.
라. 축류펌프는 규정양정의 130% 이상이 되면 소음 및 진동이 발생한다.

- 24 내경 1000mm의 강관내로 수압 10kg/cm²으로 물이 흐르고 있다. 매설 강관의 최소 두께(mm)는?
(단, 관의 허용응력은 1100kg/cm²이다.)

가. 2.27mm 나. 3.72mm
다. 4.54mm 라. 5.43mm

- 25 비속도가 1200 - 2000인 경우에 사용되는 상수도용 펌프 형식으로 적절한 것은?
(단, 일반적인 단위 적용시)

가. 터어빈펌프 나. 볼류트펌프
다. 축류펌프 라. 사류펌프

26 하수관거의 접합방법 중 유수는 원활한 흐름이 되지만 굴착깊이가 증가됨으로 공사비가 증대되고 펌프로 배수하는 지역에서는 양정이 높게 되는 단점이 있는 것은?

- 가. 수면접합
- 나. 관중심접합
- 다. 관저접합
- 라. 관정접합

27 다음은 우수배제계획의 수립중 우수 유출량의 억제에 대한 계획으로 잘못 설명한 것은?

- 가. 우수유출량의 억제방법은 크게 우수저류형, 우수침투형 및 토지이용의 계획관리로 나눌 수 있다.
- 나. 우수 저류형 시설중 onsite시설은 단지내 저류 및 우수조정지, 우수체수지 등이 있다.
- 다. 우수 침투형은 우수유출총량을 감소시키는 효과로서 침투 지하매설관, 침투성 포장 등이 있다.
- 라. 우수 저류형은 우수 유출 총량은 변하지 않으나 침투 유출량을 감소시키는 효과가 있다.

28 하수도계획 목표연도는 대략 몇년 정도를 원칙으로 하는가?

- 가. 10년
- 나. 20년
- 다. 30년
- 라. 40년

29 다음 표는 어느 배수지역의 우수량을 산출하기 위해 조사한 지역분포와 유출계수의 결과이다. 이 지역의 전체평균 유출계수는?

지 역	분포	유출계수
상업지역	20%	0.6
주거지역	30%	0.4
공원지역	10%	0.2
공업지역	40%	0.5

가. 0.46

나. 0.41

다. 0.36

라. 0.30

30 정수시설인 배수지에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 자연유하식 배수지의 높이는 최소동수압이 확보되는 높이여야 한다.
- 나. 2개 이상의 배수계통으로 된 경우는 각 계통마다 배수지의 유효유량을 결정하여야 한다.
- 다. 배수지의 유효용량은 급수구역의 계획 1일 최대급수량의 8 - 12시간분을 표준으로 한다.
- 라. 배수지의 유효수심은 2 - 4m 범위를 표준으로 한다.

31 지하수 취수시설(복류수포함)인 집수매거에 관한 설명 중 틀린 것은?

- 가. 집수매거의 단면은 원형 또는 장방형으로 한다.
- 나. 집수매거의 방향은 복류수의 흐름과 직각방향으로 한다.
- 다. 집수매거의 매설깊이는 5m가 기준이다.
- 라. 집수공에서의 유입속도가 3m/min 이하가 되어야 한다.

32 계획우수량 산정시 고려하는 확률년수는 원칙적으로 얼마인가?

- 가. 5 - 10년
- 나. 10 - 15년
- 다. 15 - 20년
- 라. 20 - 25년

33 토출구의 유속이 4m/sec 이고 계획양수량은 20,000m³/day 일 때, 취수장에서 사용되는 펌프의 흡입관 구경은?

- 가. 0.27m
- 나. 0.64m
- 다. 0.82m
- 라. 0.98m

34 일반적으로 사용되는 하수관거의 형태중 원형관의 장점이 라 볼 수 없는 것은 ?

- 가. 공장 제품사용시 이음이 적어져 지하수 침수를 효과적으로 막을 수 있다.
- 나. 역학계산이 간단하다.
- 다. 수리학적으로 유리하다.
- 라. 내경 3m 정도까지 공장 제품을 사용할 수 있어 공기가 단축된다.

35 콘크리트조의 장방형 수로(폭 2m, 깊이 2.5m)가 있다. 이 수로의 유효수심이 2m인 경우의 평균유속은? (단, Manning공식으로 계산, 동수경사:1/1000, 조도계수:0.017이다.)

- 가. 1.42m/sec
- 나. 1.53m/sec
- 다. 1.73m/sec
- 라. 1.92m/sec

36 하수도관을 매설할 때 파야할 도랑의 폭을 폭요소라 한다. 매설관의 직경이 0.6m 이라면 폭요소로 가장 알맞은 것은 ?

- 가. 120cm
- 나. 140cm
- 다. 160cm
- 라. 180cm

37 정수처리 방법 중 트리할로메탄(trihalomethane)을 감소 및 제거시킬 수 있는 방법과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 중간염소처리
- 나. 알칼리제처리
- 다. 활성탄처리
- 라. 결합염소처리

38 상수도에서 적용되는 급속여과지의 여과모래에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 모래층 두께는 60-120cm 의 범위로 한다
- 나. 여과모래의 유효경은 0.3-0.45mm 이다
- 다. 여과모래의 최대경은 2mm 이내이다
- 라. 여과모래의 균등계수는 1.7 이하로 한다

39 하수처리시설인 침사지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 침사지의 평균유속은 0.1 - 0.2m/sec를 표준으로 한다
- 나. 체류시간은 30 - 60초를 표준으로 한다
- 다. 수심은 유효수심에 모래퇴적부의 깊이를 더한 것으로 한다
- 라. 침사지의 저부경사는 보통 1/100 - 2/100로 한다

40 슬러지 가압탈수 설비인 송풍용 공기압축기는 다음의 사항을 고려하여 정한다. 잘못된 항목은 ?

- 가. 토출공기량은 탈수실용량 1m³당 대기압하에서의 약 2m³/분으로 한다.
- 나. 토출압력은 7kg/cm² 정도로 한다.
- 다. 송풍시간은 악취율을 고려하여 5-10분으로 한다.
- 라. 대수는 예비를 포함해 2대 이상으로 한다.

제 3과목: 수질오염방지기술

41 고도 수처리에 이용되는 정밀여과 분리막에 관한 내용과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 분리형태: 용해, 확산
- 나. 구동력: 정수압차(0.1 - 1Bar)
- 다. 막형태: 대칭형 다공성막(Pore size 0.1 - 10μm)
- 라. 적용분야: 전자공업의 초순수 제조, 무균수제조

42 일반적인 양이온 교환물질에 있어 가장 일반적인 양이온에 대한 선택성의 순서로 가장 적합한 것은?

- 가. Ba⁺² > Pb⁺² > Ca⁺² > Sr⁺² > Ni⁺²
- 나. Ba⁺² > Pb⁺² > Ca⁺² > Ni⁺² > Sr⁺²
- 다. Ba⁺² > Pb⁺² > Sr⁺² > Ca⁺² > Ni⁺²
- 라. Ba⁺² > Pb⁺² > Sr⁺² > Ni⁺² > Ca⁺²

43 펜톤산화처리방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 최적 반응 pH는 3 - 4.5 이다.
- 나. pH조정은 반응조에 펜톤시약을 첨가한 후 조절하는 것이 효율적이다.
- 다. 과산화수소수를 과량으로 첨가함으로써 수산화철의 침전율을 향상시킬 수 있다.
- 라. 폐수의 COD는 감소하지만 BOD는 증가할 수 있다.

44 폐수에 대한 수율계수(Y)가 0.55mgVSS/mgBOD₅로 측정되었다. 이 폐수에 대한 BOD 반응속도상수(탄산소계수)가 0.090d⁻¹(일⁻¹)이라면, COD(BOD_u)기준의 수율계수값은? (단, 폐수내 유기물은 생물학적으로 분해가능)

- 가. 0.36mgVSS/mgCOD
- 나. 0.42mgVSS/mgCOD
- 다. 0.54mgVSS/mgCOD
- 라. 0.76mgVSS/mgCOD

45 폐수내 시안화합물 처리방법인 알칼리 염소법에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. CN의 분해를 위해 유지되는 pH는 10 이상이다.
- 나. 구리, 아연, 카드뮴 착염 및 크롬이온이 혼입되는 경우 분해가 잘 되지 않는다.
- 다. 산화제의 투입량이 적을 경우는 시안화합물이 잔류하거나 염화시안이 발생하게 되므로 산화제는 약간 과잉으로 주입한다.
- 라. 염소처리시 강알칼리성 상태에서 1단계로 염소를 주입하여 시안화합물을 시안산화물로 변환시킨 후 중화하고 2단계로 염소를 재주입하여 N₂와 CO₂로 분해시킨다.

46 다음의 슬러지안정화방법 중 슬러지내 중금속(heavy metal)을 제거시켜 줄 수 있는 방법으로 가장 알맞는 것은?

- 가. 석회석 안정화
- 나. 습식 산화법
- 다. 염소 산화법
- 라. 혐기성 소화

47 BOD 200mg/ℓ 인 폐수가 1200m³/day로 포기조에 유입되고 있다. 포기조의 부피는 400m³, MLSS 농도는 1500mg/ℓ 이다. F/M 비를 0.3kg BOD/kg MLSS.d으로 유지하지면 MLSS 농도를 어느정도 증가시켜야 되겠는가?

- 가. 240 mg/ℓ
- 나. 380 mg/ℓ
- 다. 430 mg/ℓ
- 라. 500 mg/ℓ

48 도시 하수 슬러지의 혐기적 소화에 저해되는 유독 물질의 농도(mg/L) 범위로 가장 알맞는 것은?

- 가. Na : 1000 - 4000
- 나. K : 1000 - 2500
- 다. Mg : 900 - 1100
- 라. Ca : 2000 - 6000

49 무기수은계 화합물을 함유한 폐수의 처리방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 황화물 침전법
- 나. 활성탄 흡착법
- 다. 산화분해법
- 라. 이온교환법

50 다음 중 생물학적 방법을 이용하여 하수내 인과 질소를 동시에 효과적으로 제거할 수 있다고 알려진 공법과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. A²/O 공법
- 나. 5단계 Bardenpho 공법
- 다. Phostrip 공법
- 라. SBR 공법

51 1일 10,000m³의 폐수를 급속산화지에서 체류시간 100sec, 평균속도경사(G) 400sec⁻¹로 기계식고속 교반장치를 설치하고자 한다. 이 장치의 필요한 소요동력은 몇 W 인가 ? (단,수온은 10℃이고,점성계수(μ)는 1.307× 10⁻³kg/m· s)

- 가. 1210
- 나. 1765
- 다. 2110
- 라. 2419

52 혐기성 처리시 메탄의 최대 수율은? (단, 표준상태 기준)

- 가. 제거 kg COD당 0.25m³ CH₄
- 나. 제거 kg COD당 0.30m³ CH₄
- 다. 제거 kg COD당 0.35m³ CH₄
- 라. 제거 kg COD당 0.40m³ CH₄

53 양이온 교환수지를 이용하여 암모늄이온 12mg/ℓ 를 포함하고 있는 물 3500m³를 처리하고자 한다. 이 교환수지의 교환 능력이 100kg CaCO₃/m³이라면 필요한 이론적 수지의 부피는?

- 가. 1.2m³
- 나. 2.9m³
- 다. 3.5m³
- 라. 4.2m³

54 하루 유량 5000m³인 폐수를 용량이 1500m³인 활성슬러지 폭기조로 처리한다. 이 때 k_d=0.08/일, y=0.6 MLSSmg/BODmg, MLSS는 6000mg/L로 유지되고 있고 유입 BOD 500mg/L는 활성슬러지공법으로 90% 제거된다면 SRT는?

- 가. 13.7일
- 나. 14.3일
- 다. 15.4일
- 라. 16.1일

55 농도 5500mg/L인 폭기조 활성 슬러지 1ℓ를 30분간 정치시켰을 때 침강 슬러지의 부피가 45%를 차지하였다. 이 때의 SDI는?

- 가. 1.43
- 나. 1.38
- 다. 1.31
- 라. 1.22

				수검번호	성명
자격종목 및 등급(선택분야)	종목코드	시험시간	문제지형별		
수질환경기사	1662	2시간30분	D		

※시험문제지는 답안카드와 같이 반드시 제출하여야 합니다.

- 56 함수율이 90%인 슬러지 걸보기 비중이 1.02이었다. 이 슬러지를 탈수하여 함수율이 65% 슬러지를 얻었다면 탈수된 슬러지가 갖는 비중은 얼마인가 ?
(단, 물의 비중은 1.0 으로 한다.)

가. 약 1.15 나. 약 1.12
다. 약 1.07 라. 약 1.04

- 57 냄새 혹은 생물학적 처리불능(NBD)COD를 제거하기 위하여 흡착제로 활성탄(AC)을 사용하였는데 Freundrich등온공식이 잘 적용되었다. 즉 COD가 56mg/ℓ 인 원수에 활성탄을 20mg/ℓ 주입시켰더니 COD가 16mg/ℓ 로 되었고, 52mg/ℓ 를 주입하여더니 COD가 4mg/ℓ 로 되었다. COD를 9mg/ℓ 로 만들기 위해서는 활성탄을 얼마나 주입시켜야 하는가?

가. 31.3mg/ℓ 나. 34.6mg/ℓ
다. 37.2mg/ℓ 라. 39.1mg/ℓ

- 58 폭이 18m이고 물깊이가 4m인 침사지의 유량이 60m³/min 일 때 프루드 수(Froude No)는?

가. 1.83×10⁻⁷ 나. 3.46×10⁻⁷
다. 4.58×10⁻⁶ 라. 7.11×10⁻⁶

- 59 폐수2000m³/day에서 생성되는 1차슬러지 부피(m³/day)는 ?
(단, 1차 탱크 체류시간 4hr, 현탁고형물 제거효율 60%, 폐수중 현탁고형물 함유량 440mg/L, 발생슬러지 비중: 1.1, 슬러지 함수율 94%, 1차 탱크에서 제거된 현탁 고형물은 전량이 슬러지화 된다고 가정)

가. 3.0 나. 4.0 다. 6.0 라. 8.0

- 60 하수내 함유된 유기물질뿐 아니라 영양물질까지 제거 하기 위하여 개발된 A²/O(Anaerobic Anoxic – Oxid)공법에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은 ?

가. 인과 질소를 동시에 효과적으로 제거할 수 있다.
나. 혐기조(Anaerobic)에서는 인의 방출이 일어난다.
다. 폐 sludge내의 인함유량은 일반 슬러지에 비해 2~3배 낮게 유지될 수 있다.
라. 폭기조(Oxid)의 주된 역할은 질산화와 인의 과잉 섭취이며 유입유량의 2배정도 비율로 다시 무산소조로 반송시킨다.

제 4과목: 수질오염공정시험방법

- 61 다음과 같은 분석결과를 이용하여 하수 처리장의 SS 제거효율은 ?

	유 입 수	유 출 수
시료부피	250ml	500 ml
간조시킨 후의 무게(용기+SS)	15.4772 g	16.6199 g
용기의 무게	15.4217 g	16.6119 g

가. 97%
나. 93%
다. 89%
라. 85%

- 62 공정시험방법상 원자흡광광도법으로 측정하지 않는 항목은?

가. 불소 나. 크롬 다. 6가크롬 라. 아연

- 63 다음 이온 크로마토그래피법에 관한 설명 중 틀린 것은 ?

가. 물 시료중 음이온의 정성 및 정량분석에 이용된다.
나. 기본구성은 용리액조, 시료주입부, 액승펌프, 분리 컬럼, 검출기 및 기록계로 되어있다.
다. 시료의 주입량은 보통 50-100μℓ 정도이다.
라. 일반적으로 음이온 분석에는 전기화학적 검출기를 사용한다.

- 64 노말헥산 추출물질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

가. 정량범위는 2 - 200mg 이다.
나. 시료는 유리병을 사용하여야 하며 채취한 시료 전량을 사용하여야 한다.
다. 표준편차율은 20 - 5% 이다.
라. 광유류양을 시험하는 경우는 활성규석칼럼(플로리실)칼럼을 사용한다.

- 65 수은을 원자흡광광도법(환원기화법)으로 측정할 때 시료 중 염화물이온이 다량 함유된 경우에는 산화조작시 유리 염소를 발생시켜 253.7nm에서 흡광도를 나타낸다. 이를 해결하는 방법으로 적절한 것은?

가. 염산히드록실아민 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 산화시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다
나. 염산히드록실아민 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 환원시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다
다. 염화제일주석산 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 산화시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다
라. 염화제일주석산 용액을 과잉으로 넣어 유리염소를 환원시키고 용기중에 잔류하는 염소는 질소 가스를 통기시켜 추출한다

- 66 [시료의 양은 30분간 가열반응후에 0.025N 과망간산칼륨 용액이 처음 첨가한 양의 ()가 남도록 채취한다]
()안에 가장 알맞은 범위는?
(단, 산성 100℃에서 과망간산칼륨에 의한 시험법 기준)

가. 30~50% 나. 40~60%
다. 50~70% 라. 60~80%

- 67 용존산소(DO)측정시 시료가 착색, 현탁된 경우에 사용하는 전처리시약은?

가. 칼륨명반용액, 암모니아수
나. 황산구리, 술퍼민산용액
다. 황산, 불화칼륨용액
라. 황산제이철용액, 과산화수소

- 68 BOD치에 대한 사전 경험이 없을 때에는 검액을 희석하여 조제하는데 기준으로 알맞은 것은 ?

가. 강한 공장폐수 : 0.01 - 0.1%
나. 오염된 하천수 : 15 - 50%
다. 처리하여 방류된 공장폐수 : 25 - 70%
라. 처리하지 않은 공장폐수 : 1 - 5%

- 69 알킬수은의 정량을 가스크로마토그래피법에 의하여 측정할 때 가장 일반적으로 사용되는 검출기는 ?

가. TCD 검출기 나. FID 검출기
다. FPD 검출기 라. ECD 검출기

- 70 다음은 이온 전극법에 대한 내용이다. 잘못된 것은?

가. 시료중의 분석대상 이온의 농도에 감응하여 비교전극과 이온전극간에 나타나는 전위차를 이용하여 목적 이온의 농도를 정량하는 방법이다.
나. 나트륨이온을 측정할 때는 고체막 이온전극을 사용한다.
다. 이온농도의 측정범위는 일반적으로 10⁻¹mol/L ~ 10⁻⁴mol/L 이다.
라. 측정용액의 온도가 10℃ 상승하면 전위구배는 1가 이온이 약 2mV, 2가 이온이 약 1mV 변화한다.

- 71 수질오염공정시험방법상 유리섬유 여지를 사용한 부유물질 시험의 정량범위는 얼마 이상인가?

가. 0.1mg 나. 0.5mg 다. 1.0mg 라. 5.0mg

- 72 공정시험방법상 질산성 질소의 측정법이 아닌 것은?

가. 이온전극법
나. 이온크로마토그래피법
다. 부루신티법
라. 데발다합금 환원증류법

- 73 염소이온 측정방법중 질산은 적정법의 정량범위는 몇 mg/L 이상인가?

가. 5.0 나. 3.0 다. 0.7 라. 0.5

- 74 시료의 보존처리방법에 관한 설명 중 틀린 것은?

가. 시안화합물 검정용 시료는 수산화나트륨용액을 가하여 pH 12 이상으로 조절, 4℃에서 보관한다.
나. 유기인 검정용 시료는 질산을 2mL/L로 가하여 4℃에서 보관한다.
다. 6가 크롬 검정용 시료는 4℃에서 보관하며 최대보전기간은 24시간이다.
라. PCB 검정용시료는 염산으로 PH 5-9로 조절하여 4℃에서 보관한다.

- 75 윈클러-아지드화나트륨 변법으로 용존산소를 정량할 때 적정에 사용된 0.01N-Na₂S₂O₃이 1mℓ 소요되었다면 이것은 용존산소 몇 mg에 상당하는가?

가. 0.8 mg 나. 0.2 mg
다. 0.08 mg 라. 0.02 mg

- 76 클로로필-a(chlorophyll-a)를 흡광광도법을 이용하여 측정하려 한다. 시험방법으로 알맞지 않은 것은 ?

가. 시료적당량(100-2000mL)를 유리섬유여지로 여과한다.
나. 여과한 시료에 아세톤(1+9) 적당량(50-100mL)을 넣어 마쇄한다.
다. 마쇄한 시료를 마개있는 원심분리관에 넣고 밀봉하여 4℃ 어두운 곳에서 하룻밤 방치후 20분간 500g의 원심력으로 원심분리한다.
라. 원심분리한 후 상등액을 검액으로 663nm, 645nm, 630nm, 750nm에서 흡광도를 측정한다.

- 77 공정시험방법상 수중의 음이온 계면활성제를 측정하는 방법은?

가. 디페닐카르바지드법 나. 디메틸글리옥심법
다. 페난트로린법 라. 메틸렌블루우법

- 78 4각 위에에 의하여 유량을 측정하려고 한다. 위의의 수두 0.5m, 수로절단의 폭이 4m이면 유량(m³/분)은?
(단, 유량계수는 1.6 이다.)

가. 0.52 나. 1.15 다. 2.26 라. 4.82

- 79 흡광 광도 측정에서 입사광의 80%가 흡수되었을 때의 흡광도는?

가. 0.9 나. 0.7 다. 0.5 라. 0.3

- 80 유도결합 플라즈마 발광분석 장치의 조작시 플라즈마를 점등 후 약 몇 분간 안정화 시켜야 하는가 ?

가. 1분 나. 2분 다. 3분 라. 4분

제 5과목: 수질환경관계법규

81 '수면관리자'에 관한 용어 정의로 가장 적절한 것은?

- 가. 동 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 관리청에 속한 자가 수면관리자가 된다

나. 동 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다

다. 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 관리청에 속한 자가 수면관리자가 된다

라. 다른 법령의 규정에 의하여 호소를 관리하는 자를 말한다. 이 경우 동일한 호소를 관리하는 자가 2 이상인 경우에는 하천법에 의한 하천의 관리청외의 자가 수면관리자가 된다

82 환경관리인의 교육을 받게 하지 아니한 자에 대한 행정 처분기준으로 알맞는 것은?

- 가. 200만원이하의 과태료

나. 100만원이하의 과태료

다. 50만원이하의 과태료

라. 30만원이하의 과태료

83 다음의 초과부과금 산정기준 중 오염물질 1kg당 부과액이 가장 큰 오염물질은 ?

- 가. 6가크롬 화합물

나. 납 및 그 화합물

다. 수은 및 그 화합물

라. 카드뮴 및 그 화합물

84 초과부과금의 부과대상이 되는 오염물질이 아닌 것은?

- 가. 부유물질

나. 아연 및 그 화합물

다. 구리 및 그 화합물

라. 철 및 그 화합물

85 낚시 제한구역내에서의 위반사항으로 볼 수 없는 내용은?

- 가. 1인당 3대의 낚시대를 사용하는 행위

나. 고기를 잡기 위하여 어망을 이용하는 행위

다. 1개의 낚시대에 5개의 낚시바늘을 띄밥과 뭉쳐서 미끼로 던지는 행위

라. 어선을 이용한 낚시행위 등 낚시어선업법의 규정에 대한 낚시어선업을 영위하는 행위

86 다음 ()안에 알맞은 내용은 ?
"환경부장관은 수계영향별 환경관리지역의 지정 및 관리 등의 규정에 의한 대권역별로 수질보전에 관한 기본계획을 ()단위로 수립하여야 한다"

- 가. 5년

나. 10년

다. 15년

라. 20년

87 현재 적용되고 있는 폐수종말처리시설 방류수 수질기준으로 알맞는 것은?

- 가. BOD 50 이하 mg/ℓ , SS 50 이하 mg/ℓ

나. BOD 40 이하 mg/ℓ , SS 40 이하 mg/ℓ

다. BOD 30 이하 mg/ℓ , SS 30 이하 mg/ℓ

라. BOD 20 이하 mg/ℓ , SS 20 이하 mg/ℓ

88 오염물질의 배출허용기준 중 '특례'지역의 기준에 알맞은 것은 ?

- 가. pH : 6.8 - 8.2

나. COD : 50mg/L 이하(1일 폐수배출량 2000m³미만)

다. SS : 40mg/L 이하(1일 폐수배출량 2000m³이상)

라. 노말핵산추출물질함유량(광유류): 5mg/L 이하

89 다음 중 배출부과금 감면대상자에 해당하지 아니하는 자는?

- 가. 사업장규모가 5종인 사업자

나. 폐수종말처리시설에 폐수를 유입하는 사업자

다. 하수종말처리시설에 폐수를 유입하는 사업자

라. 부과금 부과기준일 현재 3개월이상 방류수수질기준 이내로 오염물질을 배출한 자

90 수질오염방지시설중 화학적 처리시설에 해당되는 것은?

- 가. 폭기시설

나. 산화시설(산화조 또는 산화지)

다. 응집시설

라. 침전물 개량시설

91 다음의 사업장에서 발생하는 폐수배출량은?
- 용수사용량 : 300m³/일, - 제품함유수량 : 20m³/일
- 공정중 증발량 : 20m³/일, - 공정중발생량 : 10m³/일
- 생활용수량 : 10m³

- 가. 260m³/일

나. 250m³/일

다. 240m³/일

라. 230m³/일

92 [시도지사는 법규정에 의한 지정호소수질보전계획을 당해 지정호소 및 호소수질보전구역이 지정,고시된 날부터 ()이내에 수립하여야 한다]
()안에 알맞는 내용은?

- 가. 6월

나. 1년

다. 1년6월

라. 2년

93 특정수질유해물질과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 디클로로에틸렌

나. 디클로로메탄

다. 트리클로로에틸렌

라. 테트라클로로에틸렌

94 다음 중 폐수처리업자의 준수사항내용으로 알맞는 것은?

- 가. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 10일 이상 보관할 수 없다.

나. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 15일 이상 보관할 수 없다.

다. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 30일 이상 보관할 수 없다.

라. 수탁한 폐수는 정당한 사유없이 45일 이상 보관할 수 없다.

95 폐수처리방법이 생물화학적처리방법인 경우 시운전기간 기준은 ?
(단, 가동개시일은 2월 3일 이다.)

- 가. 가동개시일부터 50일로 한다.

나. 가동개시일부터 60일로 한다.

다. 가동개시일부터 70일로 한다.

라. 가동개시일부터 90일로 한다.

96 사람의 건강보호를 위한 전수역(호소)의 수질환경기준 중 잘못된 것은?

- 가. 유기인 : 0.1mg/ℓ 이하.

나. 6가크롬 : 0.05mg/ℓ 이하

다. 카드뮴(Cd) : 0.01mg/ℓ 이하

라. 음이온계면활성제(ABS) : 0.5mg/ℓ 이하

97 수질환경보전법에서 규정한 교육기관만으로 짝지은 것은?

- 가. 환경보전협회-환경공무원연수원

나. 환경관리공단-환경관리청

다. 국립환경연구원-환경보전협회

라. 국립환경연구원-환경관리공단

98 환경부장관이 총량규제구역의 지정시 고시하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 규제구역

나. 규제농도

다. 오염물질의 저감계획

라. 규제오염물질

99 종말처리시설종류별 배수설비의 설치방법 및 구조기준에 관한 내용으로 틀린 것은?

- 가. 배수관의 관경은 내경 150mm 이상으로 하여야 한다

나. 배수관은 우수관과 분리하여 우수가 혼합되지 아니하도록 설치하여야 한다

다. 배수관 입구에는 유효직경 10mm이하의 스크린을 설치하여야 한다

라. 유량계 및 각종 계량기 설치는 배수설비의 부대시설로 본다

100 [환경관리인을 두어야 할 사업장의 범위 및 환경관리인의 자격기준,임명기간은 ()령으로 정한다.]
()안에 알맞는 것은 ?

- 가. 총리

나. 환경부

다. 대통령

라. 시,도지사