

2010년05월09일년 수질환경기사 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 수질오염개론	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	③	③	④	②	②	①	①	④	②	③
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	④	②	③	④	④	④	④	②	④	①
【2과목 : 20문제】 상하수도계획	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	③	④	②	③	③	①	②	①	③	③
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	①	③	④	④	②	①	②	②	②	④
【3과목 : 20문제】 수질오염방지기술	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	①	①	①	③	②	②	①	②	①	③
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	②	①	①	②	②	③	②	④	④	②
【4과목 : 20문제】 수질오염공정시험기준	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	①	①	①	①	④	③	①	③	②	①
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	②	③	④	①	①	③	②	①	③	①
【5과목 : 20문제】 수질환경관계법규	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	②	②	①	①	①	④	④	④	①	②
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	③	③	③	①	④	②	①	③	③	②

전자문제집 CBT 홈페이지 : <https://www.cbtestpro.kr>

최신 수정 자료와 해설(오타 · 오답 · 규정변경)은 cbtestpro.kr 웹 및 앱에서 확인하세요.

기출문제의 저작권은 출제기관에 있습니다. cbtestpro.kr 및 관련 앱에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.



전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!



【1과목】 수질오염개론 (20문제)

- 다음 중 균류(Fungi)의 경험적 화학 조성식으로 가장 알맞은 것은?
 ① C7H14O3N
 ② C5H7O2N
 ③ C10H17O6N
 ④ C12H19O7N
- 어느 시료의 대장균 수가 5,000/mℓ 이라면 대장균 수가 50/mℓ 이 될 때까지 필요한 시간은? (단, 1차 반응 기준, 대장균의 1시간이다.)
 ① 약 4.8시간
 ② 약 5.3시간
 ③ 약 6.7시간
 ④ 약 7.9시간
- 다음 중 지하수의 특징으로 옳지 않은 것은?
 ① 자정속도가 느리다.
 ② 유기물의 분해는 세균에 의해 주로 일어난다.
 ③ 유속이 적고 국지적으로 환경조건의 영향을 크게 받는다.
 ④ 불용성 현탁물질은 여과에 의해 제거되지 않는다.
- 0.02M-KBr과 0.02M-ZnSO₄ 용액의 이온강도는? (단, 완전 해리 기준)
 ① 0.08
 ② 0.10
 ③ 0.12
 ④ 0.14
- Glycine(C₂H₅O₂N)이 호기성 조건에서 CO₂, H₂O와 HNO₃로 분해된다면 glycine 10g 분해에 소요되는 산소량은?
 ① 약 13 g
 ② 약 15 g
 ③ 약 17 g
 ④ 약 19 g

- 이상적 plug flow에 관한 내용으로 옳은 것은?

① 분산(variance, σ^2): 0, 분산수(dispersion NO.): 0

② 분산(variance, σ^2): 0, 분산수(dispersion NO.): 1

③ 분산(variance, σ^2): 1, 분산수(dispersion NO.): 0

④ 분산(variance, σ^2): 1, 분산수(dispersion NO.): 1

- BOD₅가 270mg/ℓ이고, COD가 350mg/ℓ인 경우, 탈산소계수(K1)의 값이 0.2/day 이라면, 이 때 생물학적으로 분해 불가능한 COD는? (단, BDCOD=BOD_u, 상용대수 기준)

① 50mg/ℓ

② 80mg/ℓ

③ 120mg/ℓ

④ 180mg/ℓ

- 해류에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 조류: 지구와 달과 태양의 인력에 의해 발생 된다.

② 쓰나미: 해저의 화산활동으로 인해 발생 된다.

③ 상승류: 바람과 해양 및 육지의 상호작용에 의해 해수가 저부에서 상부로 상승하여 발생 된다.

④ 심해류: 수층이 안정된 심해에서 지구 자전의 영향으로 발생 된다.

- 기체의 법칙 중 Graham의 법칙에 관한 설명으로 가장 적절한 것은?

① 기체가 관련된 화학반응에서는 반응하는 기체와 생성된 기체의 부피 사이에는 정수관계가 성립한다.

② 기체의 확산속도(조그마한 구멍을 통한 기체의 탈출)는 기체 분자량의 제곱근에 반비례한다.

③ 일정한 온도에서 일정한 부피의 액체에 용해되면 기체의 양은 그 액체 위에 미치는 기체 압력에 비례 한다.

④ 공기와 같은 혼합기체 속에서 각 성분기체는 서로 독립적으로 압력을 나타낸다.

10. 수질분석 결과가 다음과 같다. 이 시료의 경도의 값은? (단, Ca=40, Mg=24, Na=23 이다.)

<수질분석결과>

- $Ca^{2+} = 420mg/L$
 - $Mg^{2+} = 58.4mg/L$
 - $Na^{+} = 40.6mg/L$

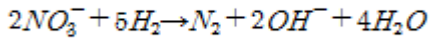
- ① 약 1100 mg/L as CaCO₃
 ② 약 1200 mg/L as CaCO₃
 ③ 약 1300 mg/L as CaCO₃
 ④ 약 1400 mg/L as CaCO₃
11. 유량이 10000 m³/day인 폐수를 하천에 방류하였다. 폐수 방류전 하천의 BOD는 4 mg/L이며, 유량은 4000000 m³/day이다. 방류한 폐수가 하천수와 완전 혼합 되었을 때 하천의 BOD가 1 mg/L 높아진다고 하면, 하천에 가해지는 폐수의 BOD 부하량은? (단, 폐수가 유입된 이후에 생물학적 분해로 인한 하천의 BOD 량 변화는 고려하지 않음)
- ① 1280 kg/day
 ② 2810 kg/day
 ③ 3250 kg/day
 ④ 4050 kg/day
12. 자정상수(f)의 영향 인자에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 수심이 깊을수록 자정상수는 커진다.
 ② 수온이 높을수록 자정상수는 작아진다.
 ③ 유속이 완만할수록 자정상수는 커진다.
 ④ 바닥구배가 틀수록 자정상수는 작아진다.
13. 길이가 500km이고 유속이 1m/s인 하천에서 상류지점의 BODu 농도가 250ppm이면 이 지점부터 450km 하류지점의 잔존 BOD 농도는? (단, 탈산소계수는 0.1/day, 수온 20°C, 상용대수 기준, 기타조건은 고려하지 않음)
- ① 약 55ppm
 ② 약 65ppm
 ③ 약 75ppm
 ④ 약 85ppm

14. 20°C의 하천수에 있어서 바람 등에 의한 DO 공급량이 0.02mgO₂/L · day 라고 하고 이 강이 항상 DO 농도가 6mg/L 이상 유지되어야 한다고 한다면 이 강의 산소 전달계수(hr⁻¹)는? (단, α와 β는 무시하며 20°C 포화 DO는 9.17mg/L)
- ① 1.3×10^{-3}
 ② 2.6×10^{-3}
 ③ 1.3×10^{-4}
 ④ 2.6×10^{-4}
15. 수분 함량 97%의 슬러지에 응집제를 가하니 [상등액: 침전슬러지] 용적비가 2:1로 되었다. 이때 침전슬러지의 수분함량은? (단, 비중은 1.0, 응집제의 양은 무시, 상등액은 고형물이 없음)
- ① 83%
 ② 85%
 ③ 87%
 ④ 91%
16. 미생물을 진핵세포와 원핵세포로 나눌 때 원핵세포에는 없고 진핵세포에만 있는 것은?
- ① 리보솜
 ② DNA
 ③ 세포벽
 ④ 세포소기관
17. 오염물질의 종류에 따른 배출원 및 영향으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 비소 - 농약제조, 피혁제조업 - 수족의 자각장애, 위장염
 ② 수은 - 농약공장, 계기제조과정 - 시야 협착증, 미나마타병
 ③ 납 - 축전지 제조, 안료제조 - 소화기계 장애, 빈혈
 ④ 크롬 - 유리공업, 코크스공장 - 피부궤양, 간경변, 카네미유증
18. 친수성 클로이드에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 다량의 염을 첨가하여야 응결 침전된다.
 ② 물속에 서스펜션(Suspension)으로 존재한다.
 ③ 매우 큰 분자 도는 이온상태로 존재한다.
 ④ 물과 강하게 반응하는 성질이 있다.

19. 아세트산(CH_3COOH) 300mg/ℓ 용액의 pH는? (단, 아세트산 K_a 는 1.8×10^{-5})

- ① 4.65
- ② 4.21
- ③ 3.85
- ④ 3.52

20. 아래와 같은 반응에 관여하는 미생물은?



- ① Pseudomonas
- ② Sphaerotilus
- ③ Acinetobacter
- ④ Nitrosomonas

【2과목】 상하수도계획 (20문제)

21. 상수처리시설인 ‘착수정’에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 형상은 일반적으로 직사각형 또는 원형으로 하고 유입구에는 제수밸브 등을 설치한다.
- ② 착수정의 고수위와 주변벽체의 상단 간에는 60cm 이상의 여유를 두어야 한다.
- ③ 용량은 체류시간을 30~60분 정도로 한다.
- ④ 수심은 3~5m 정도로 한다.

22. ‘계획오수량’에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 합류식에서 우천시 계획오수량은 원칙적으로 계획 시간 최대 오수량의 3배 이상으로 한다.
- ② 계획 시간 최대 오수량은 계획 1일 최대 오수량의 1시간 당 수량의 1.3~1.8배를 표준으로 한다.
- ③ 계획 1일 평균 오수량은 계획 1일 최대 오수량의 70~80%를 표준으로 한다.
- ④ 지하수량은 1인 1일 최대 오수량의 5~10%로 한다.

23. 상수도에서 적용되는 급속여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과면적은 계획정수량을 여과속도로 나누어 구한다.
- ② 1지의 여과면적은 120m²이하로 한다.
- ③ 여과속도는 120~150m/d 를 표준으로 한다.
- ④ 급속여과지는 중력식, 형상은 직사각형을 표준으로 한다.

24. 하수 관거시설의 황화수소 부식 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 관거를 청소하고 미생물의 생식 장소를 제거한다.
- ② 환기에 의해 관내 황화수소를 희석한다.
- ③ 황산염환원세균의 활동을 촉진시켜 황화수소방생을 억제한다.
- ④ 방식재료를 사용하여 관을 방호한다.

25. 하천수의 취수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 취수보는 안정된 취수와 침사 효과가 큰 것이 특징이다.
- ② 취수탑(취수지점)은 하천유황이 안정되고 또한 갈수 수위가 2m 이상인 것이 필요하다.
- ③ 취수문은 하천유황의 직접적 영향이 없으므로 취수 상황이 안정적이다.
- ④ 취수관거는 하상변동이 큰 지점에서는 적당하지 않다.

26. 상수시설인 완속여과지에 관한 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과지의 깊이는 자갈층 두께, 모래층 두께에 모래면 위의 수심을 더하여 2.5~3.5m를 표준으로 한다.
- ② 여과속도는 4~5m/d를 표준으로 한다.
- ③ 여과지의 수는 예비지를 포함하여 2지 이상으로 하고 10지마다 1지 비율로 예비지를 둔다.
- ④ 여과지의 모래면 위의 수심은 90~120cm를 표준으로 한다.

27. 도수거에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수리학적으로 자유 수면을 갖고 중력 작용으로 경사진 수로를 흐르는 시설이다.
- ② 개거나 압거인 경우에는 대개 300~500m 간격으로 시공 조인트를 겸한 신축조인트를 설치한다.
- ③ 균일한 동수경사(통상 1/1000 ~ 1/3000)로 도수하는 시설이다.
- ④ 도수거의 평균유속의 최대한도는 3.0m/s로 하고 최소유속은 0.3m/s로 한다.

28. 하수를 처리장으로 유입시키는 펌프중 스크류펌프의 단점이라 볼 수 없는 것은?

- ① 침사지를 설치하여야 한다.
- ② 일반펌프에 비하여 펌프가 크게 된다.
- ③ 토출측의 수로를 압력관으로 할 수 없다.
- ④ 양정에 제한이 있다.

29. 다음 표는 어떤 지역의 우수량을 계산하기 위해 조사한 지역 분포와 유출계수 표이다. 전체 평균유출계수는?

지역	분포	유출계수	지역	분포	유출계수
상업지역	20%	0.2	공원지역	30%	0.3
주거지역	20%	0.3	공업지역	30%	0.2

① 0.21

② 0.23

③ 0.25

④ 0.27

30. 관경 1100mm, 역사이편 관거내의 유속에 대한 동수경사 2.4%, 유속 2.15m/sec, 역사이편 관거의 길이 L=76m 일 때, 역사이편의 손실수두는? (단, $\beta=1.5$, $\alpha=0.05$ m이다.)

① 0.36 m

② 0.43 m

③ 0.58 m

④ 0.67 m

31. 해수 담수화방식 중 상불변(相不變) 방식으로만 짝지어진 것은?

① 막법, 용매추출법

② 용매추출법, 증발법

③ 증발법, 결정법

④ 결정법, 막법

32. 원형관수로에 물의 수심이 50%로 흐르고 있다. 경심은? (단, D : 관수로 직경)

① D

② D/2

③ D/4

④ D/8

33. 복류수를 취수하는 집수매거의 유출단에서 매거 내의 평균유속 기준은?

① 0.3 m/sec 이하

② 0.5 m/sec 이하

③ 0.8 m/sec 이하

④ 1.0 m/sec 이하

34. 하수 원형 단면 관거의 장점이라 할 수 없는 것은?

① 수리학적으로 유리하다.

② 공사기간이 단축된다.(일반적으로 내경 3000mm 정도 까지는 공장제품 사용 가능)

③ 역학 계산이 간단하다.

④ 공장제품 사용으로 접합부가 적어 지하수 침투 가능성이 적다.

35. 하수도계획의 목표 년도는?

① 원칙적으로 15년 정도로 한다.

② 원칙적으로 20년 정도로 한다.

③ 원칙적으로 25년 정도로 한다.

④ 원칙적으로 30년 정도로 한다.

36. 강우강도 $I = \frac{3500}{t+10} \text{mm/h}$ 유역면적 2km², 유입시간 5분, 유출계수 0.7, 하수관내 유속 1m/sec 일 경우, 관길이 600m인 하수관에서 흘러나오는 우수량은? (단, 합리식 적용)

① 약 54m³/sec

② 약 64m³/sec

③ 약 74m³/sec

④ 약 84m³/sec

37. 경사가 2‰인 하수관거의 길이가 3000m 일 때 상류관과 하류관의 고저차는? (단, 기타 조건은 고려하지 않음)

① 3m

② 6m

③ 9m

④ 12m

38. 저수시설인 하구둑에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 전용댐, 다목적댐과 비교)

① 개발수량: 중소규모의 개발이 기대된다.

② 경제성: 일반적으로 댐보다 비싸다.

③ 설치지점: 수요지 가까운 하천의 하구에 설치하여 농업용수에 바닷물에 침해방지기능을 겸하는 경우가 많다.

④ 저류수의 수질: 염소이온 농도에 주의를 요한다.

39. 취수시설에서 침사지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지의 위치는 가능한 한 취구수에 근접하여 제내지에 설치한다.
- ② 지의 상단높이는 고수위보다 0.3~0.6m의 여유고를 둔다.
- ③ 지의 고수위는 계획취수량이 유입될 수 있도록 취구구의 계획최저수위 이하로 정한다.
- ④ 지의 길이는 폭의 3~8배, 지내 평균 유속은 2~7cm/sec를 표준으로 한다.

40. 다음은 배수지의 유효용량에 관한 내용이다. ()안에 적절한 내용은?

유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여 급수구역의 계획1일최대급수량의 ()분 이상을 표준으로 하여야 하며 지역특성과 상수고 시설의 안정성 등을 고려하여 결정한다.

- ① 6시간
- ② 8시간
- ③ 10시간
- ④ 12시간

【3과목】 수질오염방지기술 (20문제)

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

- ① $Ba^{+2} > Pb^{+2} > Sr^{+2} > Ca^{+2} > Ni^{+2}$
- ② $Ba^{+2} > Pb^{+2} > Ca^{+2} > Ni^{+2} > Sr^{+2}$
- ③ $Ba^{+2} > Pb^{+2} > Ca^{+2} > Sr^{+2} > Ni^{+2}$
- ④ $Ba^{+2} > Pb^{+2} > Sr^{+2} > Ni^{+2} > Ca^{+2}$

42. 회전원판법에서 원 주위 속도를 0.3m/sec로 유지하고자 한다. 직경이 2.0m인 회전원판을 사용한다면 회전속의 rpm은?

- ① 약 3 rpm
- ② 약 6 rpm
- ③ 약 9 rpm
- ④ 약 12 rpm

43. 잔류염소 농도 0.3mg/L 에서 2분간에 90%의 세균이 사멸되었다면 같은 농도에서 95% 살균을 위해서는 몇 분의 시간이 필요한가? (단, 염소소독에 의한 세균의 사멸이 1차반응속도식을 따른다고 가정함)

- ① 2.6분
- ② 3.2분
- ③ 4.7분
- ④ 5.4분

44. 200mg/L 에탄올(C_2H_5OH)만을 함유하는 $2000m^3/day$ 의 공장폐수를 재래식 활성슬러지 공법으로 처리하는 경우에 이론적으로 첨가되어야 하는 질소의 양(kg/day)은? (단, 에탄올은 완전 생물학적으로 분해된다고 가정함 $BOD : N = 100 : 5$)

- ① 약 24
- ② 약 36
- ③ 약 42
- ④ 약 53

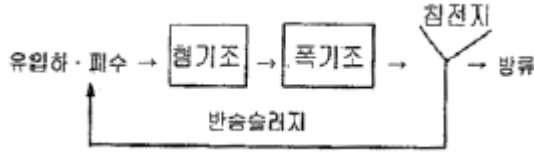
45. SS 제거를 증가시키기 위해 부유물질의 농도가 220mg/l dls $3000m^3$ 의 하수에 염화철($FeCl_3$) 70kg을 넣어 침전 제거효율이 80%가 되었다. 총침전물의 양(m^3)은? (단, $FeCl_3 + 3H_2O \rightarrow Fe(OH)_3 \downarrow + 3H^+ + 3Cl^-$, 침전물의 비중 : 1.03, 함수율 98%, Fe:55.8, Cl: 35.5)

- ① 약 18m³
- ② 약 28m³
- ③ 약 37m³
- ④ 약 46m³

46. SVI = 150 일 때 반송슬러지 농도는? (단, 유입 SS 고려하지 않음)

- ① 약 5400g/m³
- ② 약 6700g/m³
- ③ 약 7800g/m³
- ④ 약 8600g/m³

47. 다음은 생물학적 3차 처리를 위한 A/O 공정을 나타낸 것이다. 각 반응조 역할을 가장 적절하게 설명한 것은?



① 혐기조에서는 유기물제거와 인의 방출이 일어나고 폭기조에서는 인의 과잉섭취가 일어난다.

② 폭기조에서는 유기물 제거가 일어나고 혐기조에서는 질산화 및 탈질이 동시에 일어난다.

③ 제거율을 높이기 위해서는 외부탄소원의 메탄올 등을 폭기조에 필요에 따라 간헐적으로 주입한다.

④ 혐기조에서는 인의 과잉섭취가 일어나며 폭기조에서는 질산화가 일어난다.

48. 수량 $24,000\text{m}^3/\text{day}$ 의 하수를 폭 10m, 길이 20m, 깊이 2m의 침전지에서 표면적 부하 $40\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{day}$ 의 조건으로 처리하기 위해서는 침전지 몇 개 필요한가? (단, 병렬 기준)

① 2

② 3

③ 4

④ 5

49. BOD가 250mg/L 인 폐수 $30,000\text{m}^3/\text{day}$ 를 MLSS농도가 2500mg/L 이고 체류시간이 6시간인 활성 슬러지법으로 처리한다면 BOD 슬러지 부하는?

① $0.4\text{kg BOD/kg MLSS} \cdot \text{day}$

② $0.3\text{kg BOD/kg MLSS} \cdot \text{day}$

③ $0.2\text{kg BOD/kg MLSS} \cdot \text{day}$

④ $0.1\text{kg BOD/kg MLSS} \cdot \text{day}$

50. 2차 처리 유출수에 포함된 10mg/L 의 유기물을 분말 활성탄 흡착법으로 3차 처리하여 1mg/L 될 때까지 제거하고자 할 때 폐수 3m^3 당 몇 g의 활성탄이 필요한가? (단, 오염물질의 흡착량과 흡착제거량과의 관계는 Freundlich 등온식에 따르며 $k=0.5$, $n=1$ 이다.)

① 36g

② 48g

③ 54g

④ 66g

51. 슬러지 내 고형물 무게의 $1/3$ 이 유기물질, $2/3$ 가 무기물질이며 이 슬러지 함수율은 80%, 유기물질 비중은 1.0, 무기물질 비중 2.5 라면 슬러지 전체의 비중은?

① 1.027

② 1.087

③ 1.095

④ 1.112

52. 연속회분식(Sequencing Batch)활성슬러지법의 특징으로 옳지 않은 것은?

① 침전 및 배출공정시 포기하지 않으므로 연속식 침전지에 비해 스크의 잔류 가능성이 낮다.

② 운전방식에 따라 사상균 번식을 방지할 수 있다.

③ 오수의 양과 질에 따라 포기시간과 침전시간을 비교적 자유롭게 설정할 수 있다.

④ 유입오수의 부하변동이 규칙성을 갖는 경우 비교적 안정된 처리를 향할 수 있다.

53. 분리막을 이용한 다음의 폐수처리방법 중 구동력이 다른 것은?

① 투석(Dialysis)

② 역삼투(Reverse Osmosis)

③ 한외여과(Ultrafiltration)

④ 정밀여과(Microfiltration)

54. 총 잔류염소 농도(Cl_2)를 3.05mg/L 에서 1.00mg/L 로 탈염시키기 위해 유량 $3450\text{m}^3/\text{d}$ 인 물에 가해주어야 할 아황산염(SO_3^{2-})의 질량은? (단, $\text{Cl} : 35.5$, $\text{S} : 32.1$)

① 약 6 kg/d

② 약 8 kg/d

③ 약 10 kg/d

④ 약 12 kg/d



전자문제집 CBT(App Store) : [\[다운로드\]](#)



전자문제집 CBT(Google Play) : [\[다운로드\]](#)

55. 6.0kg 의 Glucose로 부터 발생 가능한 0°C , 1atm 에서의 CH_4 가스의 용적은? (단, 혐기성 분해 기준)

① 2160L

② 2240L

③ 2320L

④ 2410L

56. BOD가 200mg/L이고 유량이 7570m³/day인 도시하수를 2단계 살수여상으로 처리하고자 한다. 요구되는 최종유출수의 BOD가 25mg/L, 반송비(R)가 2 일 때 요구되는 2단계 여상의 부피는? (단, $E_1 = E_2$, E_1 : 1단계살수여상 효율, E_2 : 2단계 살수 여상효율, F = 재순환 계수)

$$F = \frac{1+R}{(1+\frac{R}{10})^2}, E_1 = \frac{100}{1+0.432\sqrt{\frac{W}{VF}}}$$

- ① 약 250 m3
② 약 350 m3
③ 약 450 m3
④ 약 550 m3
57. 카드뮴을 함유하는 폐수의 처리방식으로 부적당한 것은?
- ① 수산화물 침전법
② 전해산화법
③ 이온교환수지법
④ 황화물 침전법
58. 어느 도시 하수처리장 1차 침전지의 SS 제거효율이 약 38% 이다. 유입수의 SS가 180mg/ℓ이고, 유량이 8,000m³/day라면 1차 침전지에서 제거되는 슬러지의 양은? (단, 1차 슬러지는 5%의 고형물을 함유하며, 슬러지의 비중은 1.1 이다.)

- ① 약 4 m3/day
② 약 6 m3/day
③ 약 8 m3/day
④ 약 10 m3/day
59. 36mg/L의 암모늄 이온(NH₄⁺)을 함유한 3000m³의 폐수를 50000g CaCO₃/m³의 처리용량을 가지는 양이온 교환수지로 처리하고자 한다. 이 때 소요 되는 양이온교환수지의 부피(m³)는?

- ① 3
② 4
③ 5
④ 6

60. 포기조 내의 혼합액 1리터를 30분간 정치했을 때 슬러지 용량이 200mL 였다면 슬러지 반송률은 몇 % 인가? (단, 유입수 SS, 포기조 MLSS 고려하지 않음)

- ① 20
② 25
③ 33
④ 40

【4과목】 수질오염공정시험기준 (20문제)

61. 이온크로마토그래피법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액상펌프는 15~35kg/cm³압력에서 사용될 수 있어야 하고 맥동이 없어야 한다.
② 시료주입량은 보통 50~100μℓ 정도이다.
③ 분리컬럼은 유리 또는 에폭시 수지로 만든 관에 이온교환체를 충전시킨 것이다.
④ 일반적으로 음이온 분석에는 전기전도도 검출기를 사용한다.

62. 염화제일주석 환원법을 이용한 인산염인 측정에서 시료가 산성인 경우 사용하는 지시약은?

- ① P-니트로페놀용액
② 페놀프탈레인
③ 메틸오렌지
④ 메틸 레드

63. 이온전극법으로 측정이 가능한 항목은? (단, 공정시험기준)

- ① 불소
② 유기인
③ 염소이온
④ 음이온계면활성제

64. 원자흡광 분석을 위한 다음의 측정순서 중에서 가장 나중에 이루어지는 조작은?

- ① 100을 맞춘다.
② 0을 맞춘다.
③ 분광기의 파장눈금을 분석선의 파장에 맞춘다.
④ 광원램프를 점등하여 적당한 전류값으로 설정한다.

65. 파아살 플루움(Parshall flume)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수두차가 작아도 유량측정의 정확도가 양호하다.
- 부유물질 또는 토사 등이 많이 섞여 있는 경우에도 목
- ② (throat)부분에서의 유속이 상당히 빠르므로 부유물질의 침전이 적다.
- 재질은 부식에 대한 내구성이 강한 스테인레스 강판, 염
- ③ 화비닐합성수지 등을 이용한다.
- ④ 관형 및 장방형으로 구분되며 패러데이(Faraday)의 법칙을 이용한다.

66. 실험 일반 총칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 공정시험기준에 수재 되어 있지 아니한 방법이라도 측정
- ① 결과가 같거나 그 이상의 정확도가 있다고 판단 될 경우로서 국내외의 공인기관에서 인정하고 있는 방법은 그 방법을 사용할 수 있다.
- ② 유효측정농도는 지정된 시험방법에 따라 시험하였을 경우 그 시험방법에 대한 최소 정량한계를 의미한다.
- 정량범위는 본 시험방법에 따라 시험할 경우 유효측정
- ③ 위 10% 이하에서 측정할 수 있는 정량하한과 정량상한의 범위를 말한다.
- ④ 표준편차율은 표준편차를 평균값으로 나눈 값의 백분율로서 반복조작시의 편차를 상대적으로 표시한 것이다.

67. 크롬(총크롬, 6가크롬)의 분석에서 공통적으로 적용되는 내용으로 옳지 않은 것은? (단, 흡광광도법 적용시)

- ① 과망간산칼륨에 의한 산화
- ② 540nm에서 적자색의 착화합물의 흡광도 측정
- ③ 디페닐카르바지드의 첨가
- ④ 정량범위는 0.002~0.05mg

68. 식물성플랑크톤측정을 위해 시료를 보존할 때 침강성이 좋지 않은 남조류나 파괴되기 쉬운 와편모조류를 보존하는 방법으로 가장 적절한 것은?

- ① 포르말린 용액을 1~2V/V% 가하여 보존한다.
- ② 포르말린 용액을 3~5V/V% 가하여 보존한다.
- ③ 루골 용액을 1~2V/V% 가하여 보존한다.
- ④ 루골 용액을 3~5V/V% 가하여 보존한다.

69. 0.1mgN/mL 농도의 NH₃-N 표준원액을 1L 조제하고자 할 때 요구되는 NH₄Cl의 양은? (단, NH₄Cl의 M.W=53.5)

- ① 227 mg/L
- ② 382 mg/L
- ③ 476 mg/L
- ④ 591 mg/L

70. 인산염인 시험법 중 생성된 올리브덴산 청의 흡광도를 880nm에서 측정하여 정량하는 방법은?

- ① 아스코르빈산 환원법
- ② 카드뮴 환원법
- ③ 염화제일주석 환원법
- ④ 환원종류킬달 환원법

71. 0.25N 중크롬산칼륨액(K₂Cr₂O₇ 분자량: 294.2) 1L를 만드는데 필요한 중크롬산칼륨량은?

- ① 8.26g
- ② 12.26g
- ③ 15.26g
- ④ 19.26g

72. 투과율법에 의한 수질의 색도 측정에서 이용되는 표준물질은?

- ① 백금 - 바나듐
- ② 백금 - 아말강
- ③ 백금 - 코발트
- ④ 백금 - 아연

73. 다음은 전기전도도 측정에 관한 설명이다. ()안에 내용으로 옳은 것은?

전기전도도는 온도차에 의한 영향 (A)이 크므로 측정 결과 값의 통일을 기하기 위하여 (B)에서의 값으로 환산하며 기록한다.

- ① A: 약 1%/°C B: 0°C
- ② A: 약 1%/°C B: 25°C
- ③ A: 약 2%/°C B: 0°C
- ④ A: 약 2%/°C B: 25°C

74. 흡광광도 분석 장치의 구성 순서로 옳은 것은?

① 광원부 - 파장선택부 - 시료부 - 측광부

② 시료부 - 광원부 - 파장선택부 - 측광부

③ 시료부 - 파장선택부 - 광원부 - 측광부

④ 광원부 - 시료부 - 파장선택부 - 측광부

75. 페놀류 측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 증류한 시료에 인산으로 pH 4이하로 조정한다.

② 시료의 pH가 조절된 후 4-아미노안티피린과 페리시안칼륨을 가한다.

③ 적색의 안티피린계 색소의 흡광도를 측정하는 방법이다.

④ 흡광도는 수용액인 경우에는 510nm, 클로로포름 용액인 경우에는 460nm 에서 측정한다.

76. 시료의 최대 보존기간이 가장 짧은 측정항목은?

① 염소이온

② 암모니아성 질소

③ 시안

④ 페놀류

77. 유기물 등을 많이 함유하고 있는 대부분의 시료에 적용되는 시료의 전처리법은?

① 질산-염산에 의한 분해

② 질산-황산에 의한 분해

③ 질산-초산에 의한 분해

④ 질산-과염소산에 의한 분해

78. 에틸렌블루와 반응하여 생성된 청색의 복합체를 클로로포름으로 추출하여 클로로포름층의 흡광도를 650nm에서 측정하여 정량하는 수질오염물질은?

① 음이온 계면활성제

② 유기인

③ 인산염인

④ 폴리클로리네이티드 비페닐

79. 개수로 유량측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 수로의 구성, 재질, 단면의 형상, 기울기 등이 일정하지 않은 개수로의 경우)

① 수로는 가능한 한 직선적이며 수면이 물결치지 않는 곳을 고른다.

10m를 측정구간으로 하여 2m마다 유수의 횡단면적을 측정하고, 산출평균 값을 구하여 유수의 평균 단면적으로 한다.

유속의 측정은 부표를 사용하여 100m 구간을 흐르는데 걸리는 시간을 스톱워치로 재며 이때 실측 유속을 표면 최대유속으로 한다.

④ 총 평균 유속(m/s)은 $[0.75 \times \text{표면 최대유속(m/s)}]$ 식으로 계산된다.

80. 이온전극법의 특성 및 장치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 전위차계: 전위차를 mV 단위까지 읽을 수 있고 저압력저항(100Ω 이하)이 적용된다.

② 비교전극: 일반적으로 내부전극으로서 염화제일수는 전극이 많이 사용된다.

③ 온도: 측정용액의 온도가 10°C 상승하면 전위기울기는 1가 이온이 약 2mV가 변화 한다.

④ 교반: 측정에 방해되지 않는 범위 내에서 세계 일정한 속도로 교반하여야 한다.

【5과목】수질환경관계법규 (20문제)

81. 수질 및 수생태계 환경기준에서 해역의 생활환경 기준으로 옳지 않은 것은? (단, I 등급(참돔, 방어 및 미역 등 수산생물의 서식, 양식 및 해수욕에 적합한 수질)기준)

① 용존산소량(mg/L): 7.5 이상

② 용매추출유분(mg/L): 0.1 이하

③ COD(mg/L): 1 이하

④ 총대장균군(총대장균군수/100mL): 1000 이하

82. 최종 방류구에서 방류하기 전에 배출시설에서 배출하는 폐수를 재이용하는 사업자는 재이용률별 감면율을 적용하여 해당 부과기간에 부과되는 기본배출 부과금을 감경 받는다. 폐수 재이용률별 감면율 기준으로 옳은 것은?

① 재이용율 10% 이상 30% 미만 : 100분의 30

② 재이용율 30% 이상 60% 미만 : 100분의 50

③ 재이용율 60% 이상 90% 미만 : 100분의 60

④ 재이용율 90% 이상 : 100분의 80

83. 폐수처리업에 종사하는 기술요원 또는 환경기술인을 고용한 자는 환경부령이 정하는 바에 의하여 그 해당자에 대하여 교육을 받게 하여야 한다. 이 규정을 위반하여 환경기술인 등의 교육을 받게 하지 아니한 자에 대한 과태료 기준은?

① 100만원 이하

② 200만원 이하

③ 300만원 이하

④ 1000만원 이하

84. 다음 중 특정수질오염물질에 속하는 것은?

① 구리와 그 화합물

② 니켈과 그 화합물

③ 바륨화합물

④ 아연과 그 화합물

85. 수질오염감시경보 중 ‘관심’ 단계에서의 조치사항이 아닌 것은? (단, 관계기관: 유역, 지방 환경청장)

① 지속적 모니터링을 통한 감시

② 관심경보 발령 및 관계 기관 통보

③ 수면관리자에게 원인 조사 요청

④ 원인 조사 및 주변 오염원 단속 강화

86. 기타 수정오염원 규모 기준으로 옳지 않은 것은?

① 골프장: 면적 3만 m²이상이거나 3홀 이상일 것 (비점오염원으로 설치 신고한 골프장은 제외)

② 자동차 주차장 시설: 면적 1500m²이상일 것

동력으로 움직이는 모든 기계류, 기구류, 장비류의 정비
③ 를 목적으로 사용하는 시설: 면적 200m²(검사장 면적 포함) 이상일 것

④ 가두리 양식 어장: 수조면적 50m²이상일 것

87. 배출시설 설치제한 지역 범위의 기준으로 옳은 것은?

① 상수원보호구역의 취수시설로부터 상류로 유하거리 10킬로미터 이내인 집수구역

② 상수원보호구역의 취수시설로부터 상류로 유하거리 15킬로미터 이내인 집수구역

③ 상수원보호구역이 아닌 지역의 취수시설로부터 상류로 유하거리 10킬로미터 이내인 집수구역

④ 상수원보호구역이 아닌 지역의 취수시설로부터 상류로 유하거리 15킬로미터 이내인 집수구역

88. 사업장의 규모별 구분(종별) 기준으로 옳은 것은?

① 1종사업장 : 1일 폐수발생량이 3000m³이상인 사업장

② 2종사업장 : 1일 폐수발생량이 1000m³이상, 2000m³미만인 사업장

③ 3종사업장 : 1일 폐수발생량이 500m³이상, 1000m³미만인 사업장

④ 4종사업장 : 1일 폐수발생량이 50m³이상, 200m³미만인 사업장

89. 시도지사가 오염총량관리기본계획의 승인을 받으려는 경우 오염총량관리기본계획안에 첨부하여 환경부장관에게 제출하여야 하는 서류와 가장 거리가 먼 것은?

① 오염총량목표수질 분석 자료

② 오염원의 자연증감에 관한 분석 자료

③ 지역개발에 관한 과거와 미래의 계획에 관한 자료

④ 오염부하량의 산정에 사용한 자료

90. 위임업무 보고사항 중 보고 횟수가 연 1회에 해당되는 것은?

① 기타 수질오염원 현황

② 폐수위탁 · 사업장내 처리현황 및 처리실적

③ 과징금 징수 실적 및 체납처분 현황

④ 폐수처리업에 대한 등록, 지도단속실적 및 처리실적 현황

91. 기술요원 또는 환경기술인의 교육기관으로 알맞게 짝지어진 것은?

① 국립환경과학원 - 환경보전협회

② 환경관리협회 - 시도보건환경연구원

③ 국립환경인력개발원 - 환경보전협회

④ 환경관리협회 - 국립환경과학원

92. 환경부장관이 설치할 수 있는 측정망과 가장 거리가 먼 것은?

① 생물 측정망

② 공공수역 유해물질 측정망

③ 비점오염원 관리 측정망

④ 퇴적물 측정망

93. 오염총량관리시행계획에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 오염원 현황 및 예측
- ② 수질예측 산정자료 및 이행 모니터링 계획
- ③ 오염원 조사 및 환경평가 계획
- ④ 오염총량관리시행계획 대상 지역의 현황

94. 수질오염방지시설 중 화학저 처리시설이 아닌 것은?

- ① 화학적 개량시설
- ② 살균시설
- ③ 흡착시설
- ④ 소각시설

95. 초과부과금의 산정기준인 오염물질 1킬로그램당 부과금액이 가장 낮은 특정유해물질은?

- ① 페놀류
- ② 유기인 화합물
- ③ 시안 화합물
- ④ 비소 및 그 화합물

96. ‘수질 및 수생태계 정책심의 위원회’에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?(관련 규정 개정전 문제로 여기서는 기존 정답인 2번을 누르면 정답 처리됩니다. 자세한 내용은 해설을 참고하세요.)

- ① 수계, 호소 등의 관리 우선순위 및 관리대책에 관한 사항을 심의 한다.
- ② 위원회의 운영 등에 관하여 필요한 사항은 환경부령으로 정한다.
- ③ 위원회의 위원장은 환경부장관으로 한다.
- ④ 위원회는 위원장과 부위원장 각 1인을 포함한 20인 이내의 위원으로 구성한다.

97. 정당한 사유 없이 공공수역에 다량의 토사를 유출하거나 버려 상수원 또는 하천, 호소를 현저히 오염되게 하는 행위를 해서는 안 된다. 이를 위반하여 다량의 토사를 유출시키거나 버린 자에 대한 벌칙 기준은?

- ① 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
- ② 2년 이하의 징역 또는 1천5백만원 이하의 벌금
- ③ 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금
- ④ 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금

98. 수질 및 수생태계 환경기준 중 하천의 ‘사람의 건강보호’ 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 카드뮴: 0.005mg/L 이하
- ② 사염화탄소: 0.004mg/L 이하
- ③ 6가 크롬: 0.03mg/L 이하
- ④ 비소: 0.05mg/L 이하

99. 사업자가 폐수를 생물화학적 처리방법으로 처리할 때 얼마의 기간 이내에 배출시설(폐수무방류배출시설제외)에서 배출되는 수질오염물질이 배출허용기준 이하로 처리될 수 있도록 방지시설을 운영하여야 하는가? (단, 가동개시일이 2월 3일 임)

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

100. 수질오염감시경보의 발령, 해제 기준에 관한 내용으로 옳은 것은?

- 생물감시장비 중 물벼룩감시장비가 경보기준을 초과하
- ① 는 것은 양쪽 모든 시험조에서 10분 이상 지속되는 경우를 말함
- 생물감시장비 중 물벼룩감시장비가 경보기준을 초과하
- ② 는 것은 양쪽 모든 시험조에서 30분 이상 지속되는 경우를 말함
- 생물감시장비 중 물벼룩감시장비가 경보기준을 초과하
- ③ 는 것은 양쪽 모든 시험조에서 1시간 이상 지속되는 경우를 말함
- 생물감시장비 중 물벼룩감시장비가 경보기준을 초과하
- ④ 는 것은 양쪽 모든 시험조에서 2시간 이상 지속되는 경우를 말함