2018년04월28일년 수질환경기사 필기시험 기출문제 답안

【1과목 : 20문제】 수질오염개론	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	③	①	③	①	②	①	③	①	②	①
	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	①	②	③	②	①	③	③	③	②	④

【2과목 : 20문제】 상하수도계획	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	③	③	④	④	④	①	②	②	①	②
	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
	③	③	③	④	③	①	④	①	①	②

【3과목 : 20문제】 수질오염방지기술	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	③	①	①	④	②	③	④	③	④	④
	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
	③	③	④	①	②	④	③	③	④	④

【4과목 : 20문제】 수질오염공정시험기준	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
	①	④	②	④	②	②	②	①	④	②
	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
	②	③	③	③	②	②	④	④	②	①

【5과목 : 20문제】 수질환경관계법규	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
	②	③	③	③	①	②	③	③	③	④
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
	①	①	①	④	②	④	④	③	①	③

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.

CBT기출문제

전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

【1과목】 수질오염개론 (20문제)

1. 유기화합물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유기 화합물들은 일반적으로 녹는 점과 끓는 점이 낮다.

② 유기화합물들은 하나의 분자식에 대하여 여러 종류의 화합물이 존재할 수 있다.

❸ 유기화합물들은 대체로 이온 반응보다는 분자반응을 하므로 반응속도가 빠르다.

④ 대부분의 유기화합물은 박테리아의 먹이가 될 수 있다.

2. 도시 에서 DO 0mg/L, BODu 200 mg/L, 유량 1.0 m^3/sec, 온도 20°C의 하수를 유량 6m^3/sec인 하천에 방류하고자 한다. 방류지점에서 몇 km 하류에서 DO 농도가 가장 낮아지겠는가? (단, 하천의 온도 20°C, BODu 1mg/L, DO 9.2 mg/L, 방류 후 혼합된 유량의 유속 3.6 km/hr이며, 혼합수의 k_1 = 0.1 /day, k_2 = 0.2/day, 20°C 에서 산소포화농도는 9.2mg/L이다. 상용대수기준)

❶ 약 243

② 약 258

③ 약 273

④ 약 292

3. 직경 3mm인 모세관의 표면장력이 0.0037kgf/m이라면 물 기둥의 상승높이 (cm)는? (단, $h = \frac{4T\cos\beta}{wd}$, 접촉각 β =5°)

① 0.26

② 0.38

❸ 0.49

④ 0.57

4. 산화-환원에 대한 설명으로 알맞지 않은 것은?

❶ 산화는 전자를 받아들이는 현상을 말하며, 환원은 전자를 잃는 현상을 말한다.

② 이온 원자가나 공유원자가에 (+)나 (-)부호를 붙인 것을 산화수라 한다.

③ 산화는 산화수의 증가를 말하며, 환원은 산화수의 감소를 말한다.

④ 산화는 수소화합물에서 수소를 잃는 현상이며 환원은 수소와 화합하는 현상을 말한다.

5. 해수의 특성으로 틀린 것은?

① 해수는 HCO3-를 포화시킨 상태로 되어 있다.

❷ 해수의 밀도는 염분비 일정법칙에 따라 항상 균일하게 유지된다.

③ 해수 내 전체 질소 중 약 35% 정도는 암모니아성 질소와 유기 질소의 형태이다.

④ 해수의 Mg/Ca 비는 3-4 정도로 담수에 비하여 크다.

6. 배양기의 제한기질농도(S)가 100mg/L, 세포최대비증식계수(μ_{max})가 0.35hr-1일 때 Monod식에 의한 세포의 비증식계수(μ, hr^{-1})는? (단, 제한기질 반포화농도(Ks) = 30mg/L)

❶ 약 0.27

② 약 0.34

③ 약 0.42

④ 약 0.54

7. 유리산소가 존재하는 상태에서 발육하기 어려운 미생물로 가장 알맞은 것은?

① 호기성 미생물

② 통성혐기성 미생물

❸ 편성혐기성 미생물

④ 미호기성 미생물

8. 자체의 염분농도가 평균 20mg/L인 폐수에 시간당 4kg의 소금을 첨가시킨 후 하류에서 측정한 염분의 농도가 55mg/L이었을 때 유량(m^3/sec)은?

❶ 0.0317

② 0.317

③ 0.0634

④ 0.634

9. 방사성 물질인 스트론튬(Sr^{90})의 반감기가 29년이라면 주어진 양의 스트론튬(Sr^{90})이 99%감소하는데 걸리는 시간(년)은?

① 143

❷ 193

③ 233

④ 273

10. 우리나라 호수들의 형태에 따른 분류와 그 특성을 나타낸 것으로 가장 거리가 먼 것은?

❶ 하천형 : 긴 체류시간

② 가지형 : 복잡한 연안구조

③ 가지형 : 호수 내 만의 발달

④ 하구형 : 높은 오염부하량

11. 일반적으로 처리조 설계에 있어서 수리모형으로 plug flow형과 완전혼합형이 있다. 다음의 혼합 정도를 나타내는 표시항 중 이상적인 plug flow형일 때 얻어지는 값은?

❶ 분산수 : 0

② 통계학적 분산 : 1

③ Morrill지수 : 1보다 크다.

④ 지체시간 : 0

12. 수산화칼슘($Ca(OH)_2$)은 중탄산칼슘($Ca(HCO_3)_2$)과 반응하여 탄산칼슘(CaCO3)의 침전을 형성한다고 할 때 10g의 $Ca(OH)_2$에 대하여 몇 g의 $CaCO_3$가 생성되는가? (단, 원자량 Ca: 40)

① 37

❷ 27

③ 17

④ 7

13. 수온이 20°C인 저수지의 용존산소 농도가 12.4mg/L이었을 때 저수지의 상태를 가장 적절하게 평가한 것은?

① 물이 깨끗하다.

② 대기로부터의 산소 재폭기가 활발히 일어나고 있다.

❸ 조류가 많이 번성하고 있다.

④ 수생동물이 많다.

14. 호소의 부영양화를 방지하기 위해서 호소로 유입되는 영양염류의 저감과 성장조류를 제거하는 수면관리 대책을 동시에 수립하여야 하는데, 유입저감 대책으로 바르지 않은 것은?

① 배출허용기준의 강화

❷ 약품에 의한 영양염류의 침전 및 황산동 살포

③ 하·폐수의 고도처리

④ 수변구역의 설정 및 유입배수의 우회

15. 생물학적 질화 중 아질산화에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

❶ 반응속도가 매우 빠르다.

② 관련 미생물은 독립영양성 세균이다.

③ 에너지원은 화학에너지이다.

④ 산소가 필요하다.

16. 일반적으로 적용되는 부영양화모델의 방정식 $\frac{\partial x}{\partial t} = f(x, u, a, p)$ 의 설명으로 틀린 것은?

① a : 호수생태계의 특색을 나타내는 상수 vector

② f : 유입, 유출, 호수 내에서의 이류, 확산 등 상태 변수의 변화속도

❸ p : 수량부하, 일사량 등에 관련되는 입력함수

④ x : 호수 및 저니 속의 어떤 지점에서의 물리적, 화학적, 생물학적인 상태량

17. 미생물에 의한 산화·환원 반응에 있어 전자 수용체에 속하지 않는 것은?

① O2

② CO2

❸ NH3

④ 유기물

18. 바다에서 발생되는 적조현상에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

① 적조 조류의 독소에 의한 어패류의 피해가 발생한다.

② 해수 중 용존산소의 결핍에 의한 어패류의 피해가 발생한다.

❸ 갈수기 해수 내 염소량이 높아질 때 발생된다.

④ 플랑크톤의 번식에 충분한 광량과 영양염류가 공급될 때 발생된다.

19. 물의 특성을 설명한 것으로 적절치 못한 것은?

① 상온에서 알칼리금속, 알칼리토금속, 철과 반응하여 수소를 발생시킨다.

❷ 표면장력은 불순물농도가 낮을수록 감소한다.

③ 표면장력은 수온이 증가하면 감소한다.

④ 점도는 수온과 불순물의 농도에 따라 달라지는데 수온이 증가할수록 점도는 낮아진다.

20. 시료의 BOD_5가 200mg/L이고 탈산소계수값이 0.l5day^{-}1 일 때 최종 BOD(mg/L)는?

① 약 213
② 약 223
③ 약 233
❹ 약 243

【2과목】 상하수도계획 (20문제)

21. 배수지의 고수위와 저수위와의 수위차, 즉 배수지의 유효수심의 표준으로 적절한 것은?

① 1~2m
② 2~4m
❸ 3~6m
④ 5~8m

22. 오수관로의 유속 범위로 알맞는 것은? (단, 계획시간최대오수량 기준)

① 최소 0.2m/sec, 최대 2.0m/sec
② 최소 0.3m/sec, 최대 2.0m/sec
❸ 최소 0.6m/sec, 최대 3.0m/sec
④ 최소 0.8m/sec, 최대 3.0m/sec

23. 정수시설 중 응집을 위한 시설인 플록형성지의 플록형성시간은 계획정수량에 대하여 몇분을 표준으로 하는가?

① 0.5~1분
② 1~3분
③ 5~10분
❹ 20~40분

24. 응집 사설 중 완속교반시설에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 완속교반기는 패들형과 터빈형이 사용된다.
② 완속교반 시 속도경사는 40~100초-1정도로 낮게 유지한다.
③ 조의 형태는 폭:길이:깊이 = 1:1:1~1.2가 적당하다.
❹ 체류시간은 5~10분이 적당하고 3~4개의 실로 분리하는 것이 좋다.

25. 비교회전도가 700~1200인 경우에 사용되는 하수도용 펌프 형식으로 옳은 것은?

① 터빈펌프
② 볼류트펌프
③ 축류펌프
❹ 사류펌프

26. 하수관로의 유속과 경사는 하류로 갈수록 어떻게 되도록 설계하여야 하는가?

❶ 유속 : 증가, 경사 : 감소
② 유속 : 증가, 경사 : 증가
③ 유속 : 감소, 경사 : 증가
④ 유속 : 감소, 경사 : 감소

27. 원형 원심력 철근콘크리트관에 만수된 상태로 송수된다고 할 때 Manning 공식에 의한 유속(m/sec)은? (단, 조도계수 = 0.013, 동수경사 = 0.002, 관지름 d = 250 mm)

① 0.24
❷ 0.54
③ 0.72
④ 1.03

28. 취수탑의 위치에 관한 내용으로 ( )에 옳은 것은?

> 연간을 통하여 최소수심이 ( ) 이상으로 하천에 설치하는 경우에는 유심이 제방에 되도록 근접한 지점으로 한다.

① 1m
❷ 2m
③ 3m
④ 4m

29. 상향류식 경사판 침전지의 표준 설계요소에 관한 설명으로 잘못된 것은?

❶ 표면부하율은 4~9mm/min로 한다.
② 침강장치는 1단으로 한다.
③ 경사각은 55~60°로 한다.
④ 침전지 내의 평균상승유속은 250 mm/min 이하로 한다.

30. 지하수(복류수포함)의 취수 시설 중 집수매거에 관한 설명으로 옳지 않는 것은?

① 복류수의 유황이 좋으면 안정된 취수가 가능하다.

❷ 하천의 대소에 영향을 받으며 주로 소하천에 이용된다.

③ 침투된 물을 취수하므로 토사유입은 거의 없고 대개는 수질이 좋다.

④ 하천바닥의 변동이나 강바닥의 저하가 큰 지점은 노출될 우려가 크므로 적당하지 않다.

31. 저수댐의 위치에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 댐 지점 및 저수지의 지질이 양호하여야 한다.

② 가장 작은 댐의 크기로서 필요한 양의 물을 저수할 수 있어야 한다.

❸ 유역면적 이 작고 수원보호상 유리한 지형이어야 한다.

④ 저수지용지 내에 보상해야 할 대상물이 적어야 한다.

32. 계획우수량을 정할 때 고려하여야 할 사항 중 틀린 것은?

① 하수관거의 확률년수는 원칙적으로 10~30년으로 한다.

② 유입시간은 최소단위배수구의 지표면특성을 고려하여 구한다.

❸ 유출계수는 지형도를 기초로 답사를 통하여 충분히 조사하고 장래 개발계획을 고려하여 구한다.

④ 유하시간은 최상류관거의 끝으로부터 하류관거의 어떤 지점까지의 거리를 계획유량에 대응한 유속으로 나누어 구하는 것을 원칙으로 한다.

33. $I = \frac{3660}{t+15} mm/hr$, 면적 2.0km^2, 유입시간 6분, 유출계수 C = 0.65, 관내유속이 1m/sec인 경우, 관길이 600m인 하수관에서 흘러나오는 우수량(m^3/sec)은? (단, 합리식 적용)

① 약 31

② 약 38

❸ 약 43

④ 약 52

Download on the App Store 전자문제집 CBT(App Store) :[다운로드]
GET IT ON Google Play 전자문제집 CBT(Google Play) :[다운로드]

34. 하수와 배제방식 에 대한 설명으로 잘못된 것은?

① 하수의 배제방식에는 분류식과 합류식이 있다.

② 하수의 배제방식의 결정은 지역의 특성이나 방류수역의 여건을 고려해야 한다.

③ 제반 여건상 분류식이 어려운 경우 합류식으로 설치할 수 있다.

❹ 분류식 중 오수관로는 소구경관로로 폐쇄 염려가 있고, 청소가 어렵고, 시간이 많이 소요된다.

35. 1분당 300m^{3}의 물을 150 m 양정(전양정)할 때 최고효율점에 달하는 펌프가 있다. 이때의 회전수가 1500rpm이라면, 이 펌프의 비속도(비교회전도)는?

① 약 512

② 약 554

❸ 약 606

④ 약 658

36. 계획오수량에 관한 내용으로 틀린 것은?

❶ 지하수 유입량은 토질, 지하수위, 공법에 따라 다르지만 1인1일 평균 오수량의 10~20%정도로 본다.

② 계획 1일 최대오수량은 1인1일 최대오수량에 계획인구를 곱한후 여기에 공장폐수량, 지하수량 및 기타배수량을 가산한 것으로 한다.

③ 계획 1일 평균오수량은 계획1일 최대오수량의 70~80%를 표준으로 한다.

④ 계획시간최대오수량은 계획1일 최대오수량의 1시간당의 수량의 1.3~1.8배를 표준으로한다.

37. 상수도시설의 등급별 내진설계 목표에 대한 내용으로 ( )에 옳은 내용은?

> 상수도시설물의 내진성능 목표에 따른 설계지진강도는 붕괴방지수준에서 시설물의 내진등급이 I 등급인 경우에는 재현주기 (㉠), II등급인 경우에는 (㉡)에 해당되는 지진지반운동으로 한다.

① ㉠ 100년, ㉡ 50년

② ㉠ 200년, ㉡ 100년

③ ㉠ 500년, ㉡ 200년

❹ ㉠ 1000년, ㉡ 500년

38. 하수처리시설의 계획유입수질 산정방식으로 옳은 것은?

❶ 계획오염부하량을 계획1일평균오수량으로 나누어 산정한다.

② 계획오염부하량을 계획시간평균오수량으로 나누어 산정한다.

③ 계획오염부하량을 계획1일최대오수량으로 나누어 산정한다.

④ 계획오염부하량을 계획시간최대오수량으로 나누어 산정한다.

39. 정수시설인 급속여과지의 표준 여과속도(m/day) 는?

❶ 120~150

② 150~180

③ 180~250

④ 250~300

40. 지하수의 취수지점 선정에 관련한 설명 중 틀린 것은?

① 연해부의 경우에는 해수의 영향을 받지 않아야 한다.

❷ 얕은 우물인 경우에는 오염원으로부터 5m 이상 떨어져서 장래에도 오염의 영향을 받지 않는 지점이어야 한다.

③ 기존 우물 또는 집수매거의 취수에 영향을 주지 않아야 한다.

④ 복류수인 경우에 장래에 일어날 수 있는 유로변화 또는 하상저하 등을 고려하고 하천개수계획에 지장이 없는 지점을 선정한다.

【3과목】 수질오염방지기술 (20문제)

41. 하수처리방식 중 회전원판법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 활성슬러지법에 비해 2차 침전지에서 미세한 SS가 유출되기 쉽고, 처리수의 투명도가 나쁘다.

② 운전관리상 조작이 간단한 편이다.

❸ 질산화가 거의 발생하자 않으며, pH 저하도 거의 없다.

④ 소비 전력량이 소규모 처리시설에서는 표준 활성 슬러지법에 비하여 적은 편이다.

42. 무기물이 0.30g/gVSS로 구성된 생물성 VSS 를 나타내는 폐수의 경우, 혼합액 중의 TSS와 VSS 농도가 각각 2000mg/L, 1480mg/L라 하면 유입수로부터 기인된 불활성 고형물에 대한 혼합액 중의 농도(mg/L)는? (단, 유입된 불활성 부유 고형물질의 용해는 전혀 없다고 가정)

❶ 76

② 86

③ 96

④ 116

43. 반지름이 8 cm인 원형 관로에서 유체의 유속이 20m/sec일 때 반지름이 40cm인 곳에서의 유속(m/sec)은? (단, 유량 동일, 기타 조건은 고려하지 않음)

❶ 0.8

② 1.6

③ 2.2

④ 3.4

44. 포기조 부피가 1000m^3이고 MLSS 농도가 3500mg/L일 때, MLSS 농도를 2500mg/L로 운전하기 위해 추가로 폐기시켜야 할 잉여슬러지량(m^3)은? (단, 반송슬러지 농도 =8000mg/L)

① 65

② 85

③ 105

❹ 125

45. 활성슬러지 공정에서 폭기조 유입 BOD가 180mg/L, SS가 180mg/L, BOD-슬러지 부하가 0.6kg BOD/kg MLSS·day일 때, MLSS 농도(mg/L)는? (단, 폭기조 수리학적 체류시간= 6시간)

① 1100

❷ 1200

③ 1300

④ 1400

46. 폐수로부터 암모니아를 제거하는 방법의 하나로 천연 제올라이트를 사용하기로 한다. 천연 제올라이트로 암모니아를 제거할 경우 재생방법을 가장 적절하게 나타낸 것은?

① 깨끗한 증류수로 세척한다.

② 황산이나 질산 등 산성 용액으로 재생한다.

❸ NaOH나 석회수 등 알칼리성 용액으로 재생한다.

④ LAS 등 세제로 세척한 후 가열하여 재생한다.

47. 폐수의 고도처리에 관한 다음의 기술 중 옳지 않은 것은?

① Cl-, SO42-등의 무기염류의 제거에는 전기투석법이 이용된다.

② 활성탄 흡착법에서 폐수 중의 인산은 제거되지 않는다.

③ 모래여과법은 고도처리 중에서 흡착법이나 전기투석법의 전처리로써 이용된다.

❹ 폐수 중의 무기성질소 화합물은 철염에 의한 응집침전으로 완전히 제거된다.

48. 총 잔류염소 농도를 3.05mg/L에서 1.00mg/L로 탈염시키기 위해 유량 4350m3/day인 물에 가해주는 아황산염 (SO32-)의 양(kg/day)은? (단, 원자량 : C1 = 35.5, S = 32.1)

① 약 6

② 약 8

❸ 약 10

④ 약 12

49. 슬러지의 열처리에 대해 기술한 것으로 옳지 않은 것은?

① 슬러지의 열처리는 탈수의 전처리로서 한다.

② 슬러지의 열처리에 의해, 슬러지의 탈수성과 침강성이 좋아진다.

③ 슬러지의 열처리에 의해, 슬러지 중의 유기물이 가수분해되어 가용화된다.

❹ 슬러지의 열처리에 의한 분리액은 BOD가 낮으므로 그대로 방류할 수 있다.

50. 길이:폭의 비가 3:1인 장방형 침전조에 유량 850m^3/day의 흐름이 도입된다. 깊이는 4.0m 이고 체류시간은 1.92hr이라면 표면부하율($m^3/m^2 \cdot day$)은? (단, 흐름은 침전조 단면적에 균일하게 분배)

① 20

② 30

③ 40

❹ 50

51. 수질 성분이 부식에 미치는 영향으로 틀린 것은?

① 높은 알칼리도는 구리와 납의 부식을 증가시킨다.

② 암모니아는 착화물 형성을 통해 구리, 납 등의 금속용해도를 증가시킬 수 있다.

❸ 잔류염소는 Ca와 반응하여 금속의 부식을 감소시킨다.

④ 구리는 갈바닉 전지를 이룬 배관상에 흠집(구멍)을 야기한다.

52. 잔류염소 농로 0.6mg/L에서 3분간에 90%의 세균이 사멸되었다면 같은 농도에서 95%살균을 위해서 필요한 시간(분)은? (단, 염소소독에 의한 세균의 사멸이 1차반응속도식을 따른다고 가정)(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 2.6

② 3.2

❸ 3.9

④ 4.5

53. 1차 처리결과 슬러지의 함수율이 80%, 고형물 중 무기성고형물질의 30%, 유기성고형물질이 70%, 유기성 고형물질의 비중 1.1, 무기성고형물질의 비중이 2.2일 때 슬러지의 비중은?

① 1.017

② 1.023

③ 1.032

❹ 1.047

54. 생물학적 3차 처리를 위한 A/O 공정을 나타낸 것으로 반응조 역할을 가장 적절하게 설명한 것은?



❶ 혐기조에서는 유기물 제거와 인의 방출이 일어나고, 폭기조에서는 인의 과잉섭취가 일어난다.

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

③ 제거율을 높이가 위해서는 외부탄소원인 메탄올 등을 폭기조에 주입한다.

④ 혐기조에서는 인의 과잉섭취가 일어나며, 폭기조에서는 질산화가 일어난다.

55. 여섯개의 납작한 날개를 가진 터빈임펠러로 탱크의 내용물을 교반하려 한다. 교반은 난류 영역에서 일어나며 임펠러의 직경은 3m이고 깊이 20m, 바닥에서 4m 위에 설치되어 있다. 30rpm으로 임펠러가 회전할 때 소요되는 동력 (kg·m/s)은? (단, $P = kpn^3D^5/g_c$ 식 적용, 소요 동력을 나타내는 계수 k = 3.3)

① 9356

❷ 10228

③ 12350

④ 15421

56. 하수로부터 인 제거를 위한 화학제의 선택에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?

① 유입수의 인 농도
② 슬러지 처리시설
③ 알칼리도
❹ 다른 처리공정과의 차별성

57. 무기수은계 화합물을 함유한 폐수의 처리방법이 아닌 것은?

① 황화물 침전법
② 활성탄 흡착법
❸ 산화분해법
④ 이온교환법

58. 하수처리과정에서 소독 방법 중 염소와 자외선 소독의 장·단점을 비교할 때 염소소독의 장·단점으로 틀린 것은?

① 암모니아의 첨가에 의해 결합잔류염소가 형성된다.
② 염소접촉조로부터 휘발성유기물이 생성된다.
❸ 처리수의 총용존고형물이 감소한다.
④ 처리수의 잔류독성이 탈염소과정에 의해 제거되어야 한다.

59. 질소 제거를 위한 파괴점 염소 주입법에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?

① 적절한 운전으로 모든 암모니아성 질소의 산화가 가능하다.
② 시설비가 낮고 기존 시설에 적용이 용이하다.
③ 수생생물에 독성을 끼치는 잔류염소농도가 높아진다.
❹ 독성물질과 온도에 민감하다.

60. CFSTR에서 물질을 분해하여 효율 95%로 처리하고자 한다. 이 물질은 0.5차 반응으로 분해되며, 속도상수는 $0.05(mg/L)^{1/2}/h$이다. 유량은 500L/h이고 유입농도는 250mg/L로 일정하다면 CFSTR의 필요 부피(m^3)는? (단, 정상상태 가정)

① 약 520
② 약 570
③ 약 620
❹ 약 670

【4과목】 수질오염공정시험기준 (20문제)

61. 수질분석용 시료의 보존 방법에 관한 설명 중 틀린 것은?

❶ 6가 크롬분석용 시료는 c-HNO31mL/L를 넣어 보관한다.
② 페놀분석용 시료는 인산을 넣어 pH 4 이하로 조정한 후, 황산구리 (1g/L)를 첨가하여 4°C에서 보관한다.
③ 시안 분석용 시료는 수산화나트륨으로 pH 12 이상으로 하여 4°C 에서 보관한다.
④ 화학적산소요구량 분석용 시료는 황산으로 pH 2 이하로 하여 4°C에서 보관한다.

62. BOD측정 시 표준 글루코오스 및 글루타민산 용액의 적정 BOD 값(mg/L)이 아닌 것은?(단, 글루코오스 및 글루타민산을 각 150mg씩 물에 녹여 1000mL로 함)

① 200
② 215
③ 230
❹ 260

63. 0.1mgN/mL 농도의 NH3-N 표준원액을 1L 조제하고자 할 때 요구되는 NH_4Cl의 양(mg/L)은? (단, NH_4Cl의 MW = 53.5)

① 227
❷ 382
③ 476
④ 591

64. 불소 측정시험 시 수증기 증류법으로 전처리하지 않아도 되는 것은?

① 색도가 30도인 시료
② P043-의 농도가 4mg/L인 시료
③ Al3+의 농도가 2mg/L인 시료
❹ Fe2+의 농도가 7mg/L인 시료

65. 전기전도도의 정밀도 기준으로 ( )에 옳은 것은?

측정값의 % 상대표준편차(RSD)로 계산하며 측정값이 ( ) 이내 이어야 한다.

① 15%
❷ 20%
③ 25%
④ 30%

66. pH 표준액의 온도보정은 온도별 표준액의 pH값을 표에서 구하고 또한 표에 없는 온도의 pH값은 내삽법으로 구한다. 다음 중 20°C 에서 가장 낮은 pH값을 나타내는 표준액은?

① 붕산염 표준액

❷ 프탈산염 표준액

③ 탄산염 표준액

④ 인산염 표준액

67. 20°C 이하에서 BOD 측정 시료의 용존산소가 과포화되어 있을 때 처리하는 방법은?

① 시료의 산소 과포화되어 있어도 배양전 용존 산소 값으로 측정됨으로 상관이 없다.

❷ 시료의 수온을 23~25°C로 하여 15분간 통기하고 방냉한 후 수온을 20°C로 한다.

③ 아황산나트륨을 적당량 넣어 산소를 소모시킨다.

④ 5°C 이하로 냉각시켜 냉암소에서 15분간 잘 저어준다.

68. 자외선/가시선 분광법을 적용하여 페놀류를 측정할 때 사용되는 시약은?

❶ 4-아미노안티피린

② 인도 페놀

③ O-페난트로린

④ 디티존

69. 시료. 중 구리, 아연, 납, 카드뮴, 니켈, 철, 망간, 6가크롬, 코발트 및 은등 측정에 적용되고 이들을 암모니아수로 색을 변화 후 다시 산으로 처리하는 전처리 방법은?

① DDTC - MIBK 법

② 디티존 - MIBK 법

③ 디티존 - 사염화탄소법

❹ APDC - MIBK 법

70. 수질오염공정시험기준상 기체크로마토그래피법으로 정량하는 물질은?

① 불소

❷ 유기인

③ 수은

④ 비소

71. '항량으로 될 때까지 강열한다.'는 의미에 해당하는 것은?

① 강열할 때 전후무게의 차가 g당 0.1mg 이하일 때

❷ 강열할 때 전후무게의 차가 g당 0.3mg 이하일 때

③ 강열할 때 전후무게의 차가 g당 0.5mg 이하일 때

④ 강열할 때 전후무게의 차가 없을 때

72. 온도에 관한 내용으로 옳지 않는 것은?

① 찬 곳은 따로 규정이 없는 한 0~15°C의 곳을 뜻한다.

② 냉수는 15°C이하를 말한다.

❸ 온수는 70~90°C를 말한다.

④ 상온은 15~25°C를 말한다.

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

① 약 0.6

② 약 0.5

❸ 약 0.4

④ 약 0.3

74. 자외선/가시선 분광법을 이용한 철의 정량에 관한 내용으로 틀린 것은?

① 등적색 철착염의 흡광도를 측정하여 정량한다.

② 측정파장은 510nm이다.

❸ 염산 히드록실아민에 의해 산화제이철로 산화된다.

④ 철이온을 암모니아 알칼리성으로 하여 수산화제이철로 침전분리 한다.

75. 시료를 채취해 얻은 결과가 다음과 같고, 시료량이 50mL이었을 때 부유고형물의 농도(mg/L)와 휘발성부유고형물의 농도(mg/L)는?

- Whatman GF/C 여과지무게 = 1.5433g
- 105°C 건조 후 Whatman GF/C 여과차의 잔여무게 = 1.5553g
- 550°C 소각 후 Whatman GF/C 여과지의 잔여무게 = 1.5531g

① 44, 240

❷ 240, 44

③ 24, 4.4

④ 4.4, 24

76. 다음 중 용량분석법으로 측정하지 않는 항목은?

① 용존산소

❷ 부유물질

③ 화학적산소요구량

④ 염소이온

77. 시료 채취 시 유의사항으로 틀린 것은?

① 채취 용기는 시료를 채우기 전에 시료로 3회 이상 씻은 다음 사용한다.

② 시료 채취 용기에 시료를 채울 때에는 어떠한 경우에도 시료의 교란이 일어나서는 안 된다.

③ 지하수 시료는 취수정 내에 고여 있는 물과 원래 지하수의 성상이 달라질 수 있으므로 고여 있는 물을 충분히 퍼낸 다음 새로 나온 물을 채취한다.

❹ 시료채취량은 시험항목 및 시험횟수의 필요량의 3~5배 채취를 원칙으로 한다.

78. COD측정에서 최초의 첨가한 $KMnO_4$량의 1/2 이상이 남도록 첨가하는 이유는?

① KMnO4잔류량이 1/2 이하로 되면 유기물의 분해온도가 저하한다.

② KMnO4잔류량이 1/2 이상이면 모든 유기물의 산화가 완료한다.

③ KMnO4잔류량이 많을 경우 유기물의 산화속도가 저하한다.

❹ KMnO4농도가 저하되면 유기물의 산화율이 저하한다.

79. 원자흡수분광광도법을 적용하여 비소를 분석할 때 수소화비소를 직접적으로 발생시키기 위해 사용하는 시약은?

① 염화제일주석

❷ 아연

③ 요오드화칼륨

④ 과망간산칼륨.

80. 0.1N $Na_2S_2O_3$ 용액 100ml에 증류수를 가해 500ml로 한 다음, 여기서 250ml을 취하여 다시 증류수로 전량 500ml로 하면 용액의 규정농도(N)는?

❶ 0.01

② 0.02

③ 0.04

④ 0.05

【5과목】 수질환경관계법규 (20문제)

81. 사업자가 환경기술인을 바꾸어 임명하는 경우는 그 사유가 발생한 날부터 며칠이내에 신고하여야 하는가?

① 3일

❷ 5일

③ 7일

④ 10일

82. 공공수역에 정당한 사유없이 특정수질유해물질 등을 누출·유출시키거나 버린 자에 대한 처벌기준은?

① 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금

② 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금

❸ 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금

④ 5년 이하의 징역 또는 5천만원 이하의 벌금

83. 공공폐수처리시설의 유지·관리기준에 관한 내용으로 ( )에 맞는 것은?

> 처리시설의 관리·운영자는 처리시설의 적정 운영 여부를 확인하기 위한 방류수수질 검사를 (㉠) 실시하되 2000m3/일 이상 규모의 시설은 (㉡) 실시하여야 한다.

① ㉠ 분기 1회 이상, ㉡ 월 1회 이상

② ㉠ 월 1회 이상, ㉡ 월 2회 이상

❸ ㉠ 월 2회 이상, ㉡ 주 1회 이상

④ ㉠ 주 1회 이상, ㉡ 수시

84. 물환경보전법상 용어의 정의 중 틀린 것은?

① 폐수라 함은 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 혼입되어 그대로 사용할 수 없는 물을 말한다.

② 수질오염물질이라 함은 수질오염의 요인이 되는 물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.

❸ 폐수배출시설이라 함은 수질오염물질을 공공수역에 배출하는 시설물·기계·기구·장소 기타 물체로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.

④ 수질오염방지시설이라 함은 폐수배출시설로부터 배출되는 수질오염물질을 제거하거나 감소시키는 시설로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.

85. 기본배출부과금 산정에 필요한 지역별 부과계수로 옳은 것은?

❶ 청정지역 및 가 지역 : 1.5

② 청정지역 및 가 지역 : 1.2

③ 나 지역 및 특례지역 : 1.5

④ 나 지역 및 특례지역 : 1.2

86. 오염총량관리기본방침에 포함되어야 할 사항으로 틀린 것은?

① 오염원의 조사 및 오염부하량 산정방법

❷ 오담총량관리사행 대상 유역 현황

③ 오염총량관리의 대상 수질오염물질 종류

④ 오염총량관리의 목표

87. 다음은 배출시설의 설치허가를 받은 자가 배출시설의 변경허가를 받아야 하는 경우에 대한 기준이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> 폐수배출량이 허가 당시보다 100분의 50(특정수질유해물질이 배출되는 시설의 경우에는 100분의 30)이상 또는 ( )이상 증가하는 경우

① 1일 500세제곱미터

② 1일 600세제곱미터

❸ 1일 700세제곱미터

④ 1일 800세제곱미터

88. 폐수수탁처리업에서 사용하는 폐수운반차량에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 청색으로 도색한다.

② 차량 양쪽 옆면과 뒷면에 폐수운반차량, 회사명, 등록번호, 전화번호 및 용량을 표시하여야 한다.

❸ 차량에 표시는 흰색바탕에 황색글씨로 한다.

④ 운송 시 안전을 위한 보호구, 중화제 및 소화기를 갖추어 두어야 한다.

89. 위임업무 보고사항 중 “골프장 맹·고독성 농약 사용 여부 확인 결과”의 보고횟수 기준은?

① 수시

② 연 4회

❸ 연 2회

④ 연 1회

90. 대권역 물환경관리계획에 포함되지 않는 것은?

① 상수원 및 물 이용 현황

② 수질오염 예방 및 저감 대책

③ 기후변화에 대한 적응 대책

❹ 폐수배출시설의 설치 제한 계획

91. 수질오염 방지시설 중 화화적 처리시설에 해당되는 것은?

❶ 침전물 개량시설

② 혼합시설

③ 응집시설

④ 증류시설

92. 시·도지사는 공공수역의 수질보전을 위하여 환경부령이 정하는 해발고도 이상에 위치한 농경지 중 환경부령이 정하는 경사도 이상의 농경지를 경작하는 자에 대하여 경작방식의 변경, 농약·비료의 사용량 저감, 휴경 등을 권고할 수 있다. 위에서 언급한 환경부령이 정하는 해발고도와 경사도 기준은?

❶ 400미터, 15퍼센트

② 400미터, 25퍼센트

③ 600미터, 15퍼센트

④ 600미터, 25퍼센트

93. 현장에서 배출허용기준 또는 방류수수질기준의 초과 여부를 판정할 수 있는 수질오염물질 항목으로 나열한 것은?

❶ 수소이온농도, 화학적산소요구량, 총질소, 부유물질량

② 수소이온농도, 화학적산소요구량, 용존산소, 총인

③ 총유기탄소, 화학적산소요구량, 용존산소, 총인

④ 총유기탄소, 생물학적산소요구량, 총질소, 부유물질량

94. 최과부과금 산정 시 적용되는 위반횟수별 부과계수에 관한 내용으로 ( )에 맞는 것은?(단, 폐수무방류배출시설의 경우)

> 처음 위반의 경우 (㉠), 다음 위반부터는 그 위반직전의 부과계수에 (㉡)를 곱한 것으로 한다.

① ㉠ 1.5, ㉡ 1.3

② ㉠ 1.5, ㉡ 1.5

③ ㉠ 1.8, ㉡ 1.3

❹ ㉠ 1.8, ㉡ 1.5

95. 1일 200톤 이상으로 특정수질유해물질을 배출하는 산업단지에서 설치하여야 할 시설은?

① 무방류배출시설

❷ 완충저류시설

③ 폐수고도처리시설

④ 비점오염저감시설

96. 환경정책기본법령에 따른 수질 및 수생태계환경기준 중 하천의 생활환경 기준으로 옳지 않은 것은? (단, 등급은 매우 좋음 기준)

① 수소이온 농도(pH) : 6.5~8.5

② 용존산소량 DO(mg/L) ： 7.5 이상

③ 부유물질량(mg/L) : 25 이하

❹ 총인(mg/L) : 0.1 이하

97. 오염총량관리기본계획 수립 시 포함되지 않는 내용은?'

① 해당 지역 개확계획의 내용

② 지방자치단체별·수계구간별 오염부하량의 할당

③ 관할 지역에서 배출되는 오염부하량의 총량 및 저감계획

❹ 오염총량초과부과금의 산정방법과 산정기준

98. 비점오염저감시설의 설치와 관련된 사항으로 틀린 것은?

① 도시의 개발, 산업단지의 조성 등 사업을 하는 자는 환경부령이 정하는 기간 내에 비점오염저감시설을 설치하여야 한다.

② 강우유출수의 오염도가 항상 배출허용기준 이내로 배출되는 사업장은 비점오염저감시설을 설치하지 아니할 수 있다.

❸ 한강대권역의 완충저류시설에 유입하여 강우유출수를 처리할 경우 비점오염저감 시설을 설치하지 아니할 수 있다.

④ 대통령령으로 정하는 규모 이상의 사업장에 제철시설, 섬유염색시설, 그 밖에 대통령령으로 정하는 폐수배출시설을 설치하는 자는 비점오염저감시설을 설치하여야 한다.

99. 폐수처리방법이 생물화학적 처리방법인 경우 시운전기간 기준은? (단, 가동시작일은 2월 3일이다.)

❶ 가동시작일부터 50일로 한다.

② 가동시작일부터 60일로 한다.

③ 가동시작일부터 70일로 한다.

④ 가동시작일부터 90일로 한다.

100. 환경부장관이 수질 등의 측정자료를 관리·분석하기 위하여 측정기기 부착사업자 등이 부착한 측정기기와 연결, 그 측정결과를 전산 처리할 수 있는 전산망 운영을 위한 수질원격 감시체계 관제센터를 설치·운영할 수 있는 곳은?

① 국립환경과학원

② 유역환경청

❸ 한국환경공단

④ 시·도 보건환경연구원