

2013년08월18일년 수질환경기사 필기시험 기출문제 답안

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

- 바닷물 중에는 0.054M의 $MgCl_2$ 가 포함되어 있다. 바닷물 250ml에는 몇 g의 $MgCl_2$ 가 포함되어 있는가? (단, Mg 및 Cl의 원자량은 각각 24.3 및 35.5임)
 - ① 약 0.8g
 - ② 약 1.3g
 - ③ 약 2.6g
 - ④ 약 3.9g
- 최종 BOD농도가 250mg/L인 글루코스($C_6H_{12}O_6$)용액을 호기성 처리할 때 필요한 이론적 질소(N)농도는? (단, $BOD_5 : N : P = 100 : 5 : 1$, 탈산소계수($k = 0.01hr^{-1}$), 상용대수 기준)
 - ① 약 11.7mg/L
 - ② 약 13.6mg/L
 - ③ 약 15.4mg/L
 - ④ 약 17.4mg/L
- 5g의 $Ca(OH)_2$ 를 $Ca(HCO_3)_2$ 와 완전히 반응 시킨다면 $CaCO_3$ 의 이론적 생성량은? (단, Ca 원자량 : 40)
 - ① 6.3g
 - ② 9.8g
 - ③ 11.4g
 - ④ 13.5g
- 액체내의 콜로이드들을 응집시키는데 기본적 메카니즘과 가장 거리가 먼 것은?
 - ① 이중층의 압축 완화
 - ② 전하의 중화
 - ③ 침전물에 의한 포착
 - ④ 입자간의 가교 형성
- 산업폐수의 BOD_5 가 235mg/L이며, BOD_u 는 350mg/L이라면 BOD_3 은? (단, 기타 조건은 같음, base는 상용대수)
 - ① 약 141mg/L
 - ② 약 151mg/L
 - ③ 약 161mg/L
 - ④ 약 171mg/L

- 약산인 0.01N- CH_3COOH 가 18% 해리되어 있다면 이 수용액의 pH는?
 - ① 약 2.15
 - ② 약 2.25
 - ③ 약 2.45
 - ④ 약 2.75
- 부영양화의 영향으로 틀린 것은?
 - ① 부영양화가 진행되면 상품가치가 높은 어종들이 사라져 수산업의 수익성이 저하된다.
부영양화된 호수의 수질은 질소와 인 등 영양염류의 농도가 높으나 이의 과잉공급은 농작물의 이상 성장을 초래하고 병충해에 대한 저항력을 약화시킨다.
 - ② 부영양호의 pH는 중성 또는 약산성이나 여름에는 일시적으로 강산성을 나타내어 저니층의 용출을 유발한다.
 - ③ 조류로 인해 정수공정의 효율이 저하된다.
- 자당(sucrose, $C_{12}H_{22}O_{11}$)이 완전히 산화될 때 이론적인 ThOD/ThOC 비는?
 - ① 2.67
 - ② 3.83
 - ③ 4.43
 - ④ 5.68
- $Ca(OH)_2$ 농도가 50mg/L인 용액의 pH는? (단, $Ca(OH)_2$ 는 완전 해리되며, Ca의 원자량은 40이다.)
 - ① 11.1
 - ② 11.3
 - ③ 11.5
 - ④ 11.7
- 지하수 오염의 특징으로 틀린 것은?
 - ① 지하수의 오염경로는 단순하여 오염원에 의한 오염범위를 명확하게 구분하기가 용이하다.
 - ② 지하수는 흐름을 눈으로 관찰할 수 없기 때문에 대부분의 경우 오염원의 흐름방향을 명확하게 확인하기 어렵다.
 - ③ 오염된 지하수층을 제거, 원상 복구하는 것은 매우 어려우며 많은 비용과 시간이 소요된다.
지하수는 대부분 지역에서 느린 속도로 이동하여 관측정
 - ④ 이 오염원으로부터 원거리에 위치한 경우 오염원의 발견에 많은 시간이 소요될 수 있다.

11. 용액을 통해 흐르는 전류의 특성으로 틀린 것은?

- ① 전류는 전자에 의해 운반된다.
- ② 온도의 상승은 저항을 감소시킨다.
- ③ 대체로 전기저항이 금속의 경우보다 크다.
- ④ 용액에서 화학변화가 일어난다.

12. 어떤 A도시에 유량 $4.2\text{m}^3/\text{sec}$, 유속 $0.4\text{m}/\text{sec}$, BOD $7\text{mg}/\text{L}$ 인 하천이 흐르고 있다. 이 하천에 유량 $25.2\text{m}^3/\text{min}$, BOD $500\text{mg}/\text{L}$ 인 공장폐수가 유입되고 있다면 하천수와 공장폐수의 합류지점의 BOD는? (단, 완전 혼합이라 가정함)

- ① 약 $33\text{mg}/\text{L}$
- ② 약 $45\text{mg}/\text{L}$
- ③ 약 $52\text{mg}/\text{L}$
- ④ 약 $57\text{mg}/\text{L}$

13. 생분뇨의 BOD는 19500ppm , 염소이온 농도는 4500ppm 이다. 정화조 방류수의 염소이온 농도가 225ppm 이고 BOD농도가 30ppm 일 때, 정화조의 BOD 제거 효율은? (단, 희석 적용, 염소는 분해되지 않음)

- ① 96%
- ② 97%
- ③ 98%
- ④ 99%

14. 진핵세포 또는 원핵세포 내 기관 중 단백질 합성이 주요 기능인 것은?

- ① 미토콘드리아
- ② 리보솜
- ③ 액포
- ④ 리소좀

15. 탈산소계수가 $0.15/\text{day}$ 이면 BOD_5 와 BOD_∞ 의 비는? (단, $\text{BOD}_5/\text{BOD}_\infty$, 밑수는 상용대수이다.)

- ① 약 0.69
- ② 약 0.74
- ③ 약 0.82
- ④ 약 0.91

16. 어떤 시료의 생물학적 분해가능 유기물질의 농도가 $35\text{mg}/\text{L}$ 이며, 시료에 함유된 물질의 경험적인 분자식을 $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{ON}_2$ 라고 할 때 이 물질이 완전 산화되는데 소요되는 산소농도(mg/L)는? (단, 분해 최종산물은 CO_2 , H_2O , NH_3 이다.)

- ① $40\text{mg}/\text{L}$
- ② $50\text{mg}/\text{L}$
- ③ $60\text{mg}/\text{L}$
- ④ $70\text{mg}/\text{L}$

17. 최종 BOD가 $15\text{mg}/\text{L}$, DO가 $5\text{mg}/\text{L}$ 인 하천의 상류지점으로부터 6일 유하거리의 하류지점에서의 DO농도는 몇 mg/L 인가? (단, DO 포화농도는 $9\text{mg}/\text{L}$, 탈산소계수는 $0.1/\text{day}$, 재폭기 계수는 $0.2/\text{day}$ 이다. 상용대수 기준, 온도영향은 고려치 않음)

- ① 3.1
- ② 4.3
- ③ 5.9
- ④ 6.3

18. 0.1ppb Cd 용액 1L 중에 들어 있는 Cd의 양(g)은?

- ① 1×10^{-6}
- ② 1×10^{-7}
- ③ 1×10^{-8}
- ④ 1×10^{-9}

19. 에탄올($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) $300\text{mg}/\text{L}$ 가 함유된 폐수의 이론전 COD값은? (단, 기타 오염물질은 고려하지 않음)

- ① $312\text{mg}/\text{L}$
- ② $453\text{mg}/\text{L}$
- ③ $578\text{mg}/\text{L}$
- ④ $626\text{mg}/\text{L}$

20. 다음의 기체 법칙 중 옳은 것은?

- ① Boyle의 법칙 : 일정한 압력에서 기체의 부피는 절대 온도에 정비례한다.
- Henry의 법칙 : 기체가 관련된 화학반응에서는 반응하는 기체와 생성되는 기체의 부피 사이에 정수관계가 있다.
- ③ Graham의 법칙 : 기체의 확산속도(조그마한 구멍을 통한 기체의 탈출)는 기체 분자량의 제곱근에 반비례한다.
- ④ Gay-Lussac의 결합 부피 법칙 : 혼합 기체 내의 각 기체의 부분압력은 혼합물 속의 기체의 양에 비례한다.

【2과목】 상하수도계획 (20문제)

21. 계획급수인구 결정시 시계열경향분석에 의한 장래인구의 추계 방법이 아닌 것은?

① 변동곡선식에 의한 방법

② 수정지수곡선식에 의한 방법

③ 베기곡선식에 의한 방법

④ 이론곡선식에 의한 방법

22. 상수도시설인 배수지 용량에 대한 설명으로 옳은 것은?

유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여
① 급수구역의 계획시간최대급수량의 8시간 분 이상을 표준으로 한다.

유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여
② 급수구역의 계획시간최대급수량의 12시간 분 이상을 표준으로 한다.

유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여
③ 급수구역의 계획1일최대급수량의 8시간 분 이상을 표준으로 한다.

유효용량은 시간변동조정용량과 비상대처용량을 합하여
④ 급수구역의 계획1일최대급수량의 12시간 분 이상을 표준으로 한다.

23. 예비용량을 감안한 정수시설의 적정 가동율은?

① 55% 내외가 적정하다.

② 65% 내외가 적정하다.

③ 75% 내외가 적정하다.

④ 85% 내외가 적정하다.

24. 펌프의 토출량이 $12\text{ m}^3/\text{min}$, 펌프의 유효흡입수두 8m, 규정 회전수 2000회/분인 경우, 이 펌프의 비고 회전도는? (단, 양흡입의 경우가 아님)

① 892

② 1045

③ 1286

④ 1457

25. 정수시설인 용존공기부상 공정 중 플록형성지에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 약품침전지의 플록형성지에 비하여 상대적으로 낮은 교반강도를 갖는다.

② 교반시간, 즉 체류시간은 일반적으로 15~20분 정도이다.

③ 기포플록덩어리가 부상지 수면쪽으로 향하도록 부상지 유입구에 경사진 저류벽을 설치한다.

④ 플록형성지 폭은 부상지의 폭과 같도록 한다.

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

① 1~2m

② 2~4m

③ 3~6m

④ 5~8m

27. 하수처리, 재이용계획에서 계획오염부하량 및 계획유입수질에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 계획유입수질 : 하수의 계획유입수질은 계획오염부하량을 계획1일평균오수량으로 나누값으로 한다.

공장폐수에 의한 오염부하량 : 폐수배출부하량이 큰 공장
② 은 업종별 오염부하량 원단위를 기초로 추정하는 것이 바람직하다.

③ 생활오수에 의한 오염부하량 : 1인1일당 오염부하량 원단위를 기초로 하여 정한다.

④ 관광오수에 의한 오염부하량 : 당일관광과 숙박으로 나누고 각각의 원단위에서 추정한다.

28. 하천수를 수원으로 하는 경우, 취수시설인 취수문에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 취수지점은 일반적으로 상류부의 소하천에 사용하고 있다.

② 하상변동이 작은 지점에서 취수할 수 있어 복단면의 하천 취수에 유리하다.

③ 시공조건에서 일반적으로 가물막이를 하고 임시하도 설치 등을 고려해야 한다.

④ 기상조건에서 파랑에 대하여 특히 고려할 필요는 없다.

29. 다음은 상수 급수시설인 급수관의 배관에 대한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

급수관을 공공도로에 부설할 경우에는 도로 관리자가 정한 점용위치와 깊이에 따라 배관해야 하며 다른 매설물과의 간격을 ()이상 확보한다.

① 0.3m

② 0.5m

③ 1.0m

④ 1.5m

30. 펌프 수격작용(Water hammer)의 방지대책으로 틀린 것은? (단, 수주분리 발생의 방지법 기준)

① 펌프의 플라이휠을 제거하여 관성을 최소화한다.

② 도출측 관로에 압력조절수조를 설치해서 부압발생장소
② 에 물을 보급하여 부압을 방지함과 아울러 압력상승도 흡수한다.

③ 도출측 관로에 일방향 압력조절수조를 설치하여 압력 강사이에 물을 보급해서 부압 발생을 방지한다.

④ 관내유속을 낮추거나 관거상황을 변경한다.

31. 상수도시설인 정수시설 중 급속 여과지의 여과모래에 대한 기준으로 틀린 것은?

① 강열감량은 0.75% 이하일 것

② 균등계수는 2.7 이하일 것

③ 비중은 2.55~2.65의 범위일 것

④ 마모율은 3% 이하일 것

32. 하수처리시설 중 소독시설에서 사용하는 오존의 장단점으로 틀린 것은?

① 병원균에 대하여 살균작용이 강하다.

② 철 및 망간의 제거능력이 크다.

③ 경제성이 좋다.

④ 바이러스의 불활성화 효과가 크다.

33. 취수지점으로부터 정수장까지 원수를 공급하는 시설 배관은?

① 취수관

② 송수관

③ 도수관

④ 배수관

34. 상수도관 부식의 종류 중 매크로셀 부식으로 분류되지 않는 것은? (단, 자연 부식 기준)

① 콘크리트 · 토양

② 이중금속

③ 산소농도(통기차)

④ 박테리아

35. 배수시설인 배수관의 최소동수압 및 최대정수압 기준으로 옳은 것은? (단, 급수관을 분기하는 지점에서 배수관내 수압기준)

① 100kPa 이상을 확보함, 500kPa를 초과하지 않아야 함

② 100kPa 이상을 확보함, 600kPa를 초과하지 않아야 함

③ 150kPa 이상을 확보함, 700kPa를 초과하지 않아야 함

④ 150kPa 이상을 확보함, 800kPa를 초과하지 않아야 함

36. 하수 고도처리(잔류 SS 및 잔류 용존유기물 제거)방법인 막 분리법에 적용되는 분리막 모듈 형식과 가장 거리가 먼 것은?

① 중공사형

② 투사형

③ 판형

④ 나선형

37. 계획오수량에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 지하수량은 1인1일최대오수량의 5~10%를 표준으로 한다.

계획1일최대오수량은 1인1일최대오수량에 계획인구를
② 급한 후, 여기에 공장 폐수량, 지하수량 및 기타 배수량을 더한 것으로 한다.

③ 계획1일평균오수량은 계획1일최대오수량의 70~80%를 표준으로 한다.

④ 계획시간최대오수량은 계획1일최대오수량의 1시간당 수량의 1.3~1.8배를 표준으로 한다.

38. 하수슬러지 농축방법 중 잉여슬러지 농축에 부적합한 것은?

① 부상식 농축

② 중력식 농축

③ 원심분리 농축

④ 중력벨트 농축



전자문제집 CBT(App Store) : [\[다운로드\]](#)



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

39. 막여과 정수시설의 막을 약품 세척할 때 사용되는 약품과 제거 가능 물질을 나열한 것 중 잘못된 것은?

- ① 수산화나트륨 : 유기물
- ② 황산 : 무기물
- ③ 옥살산 : 유기물
- ④ 산 세제 : 무기물

40. 하수관거의 접합방법 중 굴착 깊이를 알게 함으로써 공사 비용을 줄일 수 있으며 수위상승을 방지하고 양정고를 줄일 수 있어 펌프로 배수하는 지역에 적합하나 상류부에서는 동수경사선이 관정보다 높이 올라 갈 우려가 있는 것은?

- ① 수면접합
- ② 관중심접합
- ③ 관저접합
- ④ 관정접합

【3과목】 수질오염방지기술 (20문제)

41. 다음의 중금속과 그 처리방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 카드뮴 : 아말감 침전법
- ② 납 : 황화물 침전법
- ③ 시안 : 알칼리염소법
- ④ 비소 : 수산화물 공침법

42. BOD 150mg/L의 폐수 800m³/d를 깊이 2m, 표면적 300m²의 살수여상조로 처리하는 공장에서 면적 절약을 위해 기존의 살수여상조를 깊이 4m, BOD 부하 0.6kg/m³ · d의 활성슬러지법 폭기조로 개조하였다면 살수여상조 및 폭기조의 각 표면적만을 비교하였을 때 약 몇 m²이 절약되는가?

- ① 100m²
- ② 150m²
- ③ 200m²
- ④ 250m²

43. 처리인구 5200명인 2차 하수처리시설로 폭기식 라군 공정을 설계하고자 한다. 유량은 380L/cap · day, 유압 BOD₅는 200mg/L, 유출 BOD₅ 20mg/L, K(반응속도상수) = 2.1/day이며 kg BOD₅당 1.6kg산소가 필요하다면 필요 반응시간에 따른 총 라군 부피는? (단, 1차 반응, 1차 침전지에서 유입 BOD₅의 33% 제거된다.)

- ① 3360m³
- ② 4360m³
- ③ 5360m³
- ④ 6360m³

44. 활성슬러지 처리시설의 유출수에 대장균이 10⁷마리/100mL가 있다고 할 때 이를 200마리/100mL 이하로 낮추기 위해 필요한 염소잔류량(C₁)은? (단, 접촉시간은 20분으로 규정한다.)

$$\frac{N_t}{N_0} = (1 + 0.23C_t \cdot t)^{-3}$$

- ① 3.1mg/L
- ② 5.6mg/L
- ③ 7.8mg/L
- ④ 9.4mg/L

45. 직사각형 급속여과지를 설계하고자 한다. 설계조건이 다음과 같을 때, 급속여과지의 지수는 몇 개가 필요한가?

유량 30000m³/day, 여과속도 120m/day, 여과지 1지의 길이 10m, 폭 7m, 기타 조건은 고려하지 않음

- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8

46. BOD 200mg/L, 유량25m³/hr인 폐수를 활성슬러지법으로 처리하고자 한다. BOD 용적부하를 0.6kg BOD/m³ · day로 유지하려면 폭기조의 수리학적 체류시간은?

- ① 4시간
- ② 6시간
- ③ 8시간
- ④ 10시간

47. BOD 200mg/L인 폐수가 1200m³/day로 폭기조에 유입되고 있다. 폭기조 부피는 400m³, MLSS 농도는 2000mg/L이다. F/M비를 0.15kgBOD/kgMLSS · d 로 유지하자면 MLSS농도를 얼마만큼 증가시켜야 되겠는가?

- ① 500mg/L
- ② 1000mg/L
- ③ 1500mg/L

④ 2000mg/L

48. 역삼투 장치로 하루에 20000L의 3차 처리된 유출수를 탈염시키고자 한다. 25°C에서의 물질전달 계수는 0.2068L/{(day·m²)(kPa)}, 유입수와 유출수의 압력차는 2400kPa, 유입수와 유출수의 삼투압차는 310kPa, 최저 운전온도는 10°C이다. 요구되는 막면적은? (단, $A_{10^{\circ}\text{C}} = 1.2 A_{25^{\circ}\text{C}}$)

① 약 39m²

② 약 56m²

③ 약 78m²

④ 약 94m²

49. 생물학적 질소, 인 제거공정에서 폭기조의 기능과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 질산화
- ② 유기물 제거
- ③ 탈질
- ④ 인 과잉섭취

50. 속도경사(velocity gradient)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 속도경사는 점성계수가 클수록 커진다.
- ② 속도경사는 동력이 클수록 커진다.
- ③ 일반적으로 속도경사의 단위는 sec⁻¹이다.
- ④ 속도경사는 반응조 용적이 클수록 작아진다.

51. 폭기조내의 MLSS 3000mg/L, 폭기조 용적이 500m³인 활성슬러지 처리공법에서 최종 침전지에서 유출하는 SS를 무시할 경우 매일 20m³ 슬러지를 배출시키면 세포 평균 체류시간(SRT)은? (단, 배출 슬러지 농도는 1%)

- ① 3.5일
- ② 5.5일
- ③ 7.5일
- ④ 9.5일

52. 플록을 형성하여 침강하는 입자들이 서로 방해를 받으므로 침전속도는 점차 감소하게 되며 침전하는 부유물과 상등수간에 뚜렷한 경계면이 생기는 침전형태로 가장 적합한 것은?

- ① 지역침전
- ② 압축침전
- ③ 압밀침전
- ④ 응집침전

53. 슬러지 개량을 위한 열처리의 장점으로 틀린 것은?

- ① 고온 분해에 따라 악취가 발생되지 않는다.
- ② 일반적으로 약품처리가 필요 없다.
- ③ 슬러지를 안정화 시키고 병원균을 사멸한다.
- ④ 슬러지 성분변화에 민감하지 않다.

54. 폭기조 혼합액을 30분간 침전시킬 후 침전물의 부피가 600mL/L이고 이때 MLSS가 3000mg/L이면 SVI는?

- ① 140
- ② 160
- ③ 180
- ④ 200

55. 생물학적 인 제거 공정 중 A/O 공법의 장단점으로 틀린 것은?

- ① 폐슬러지내의 인의 함량(1% 이하)이 낮다.
- ② 타공법에 비하여 운전이 비교적 간단하다.
- ③ 높은 BOD/P 비가 요구된다.
- ④ 비교적 수리학적 체류시간이 짧다.

56. 어떤 폐수의 암모니아성 질소가 10mg/L이고 동화작용에 충분한 유기탄소(CH₃OH)를 공급한다. 처리장의 유량이 3000m³/day라면 미생물에 의한 완전한 동화작용 결과 생성되는 미생물생산량은? (단, $2\text{OCH}_3\text{OH} + 15\text{O}_2 + 3\text{NH}_3 \rightarrow 3\text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2 + 5\text{CO}_2 + 34\text{H}_2\text{O}$ 를 적용한다.)

- ① 242kg/day
- ② 314kg/day
- ③ 434kg/day
- ④ 513kg/day

57. 폭기조의 MLSS농도를 3000mg/L로 유지하기 위한 슬러지 반송비는? (단, SVI = 120, 유입수내 SS는 무시한다.)

① 0.43

② 0.56

③ 0.62

④ 0.74

58. 폭기조의 유입수 BOD = 150mg/L, 유출수 BOD = 10mg/L, MLSS = 2500mg/L 미생물성장계수(Y) = 0.7kgMLSS/kgBOD, 내생호흡계수(k_e) = 0.01day⁻¹, 폭기시간(Δt) = 6시간이다. 미생물체류시간(θ_c)은?

① 5.4일

② 6.8일

③ 7.4일

④ 8.7일

59. 최종 BOD 5kg을 혐기성 조건에서 안정화 시킬 때 생산되는 이론적 메탄의 양은? (단, 유기물은 C₆H₁₂O₆로 가정 함)

① 0.45kg

② 1.25kg

③ 2.15kg

④ 3.65kg

60. 함수율이 98%이고 고형물내 VS함량이 65%인 축산폐수 200m³/day를 혐기성소화로 처리하고자 한다. 혐기성 소화조의 고형물 부하를 7.5kgVS/m³·day로 설계하고자 할 때 소화조의 용량은? (단, 축산폐수나 고형물의 비중은 1.0이다.)

① 238m³

② 347m³

③ 436m³

④ 583m³

【4과목】 수질오염공정시험기준 (20문제)

61. 총유기탄소 분석기기 내 산화부에서 유기탄소를 이산화탄소로 산화하는 방법으로 옳게 짝지은 것은?

① 고온연소 산화방법, 저온연소 산화방법

② 고온연소 산화방법, 전기전도도 산화방법

③ 고온연소 산화방법, 자외선-과황산 산화방법

④ 고온연소 산화방법, 비분산적외선 산화방법

62. 음이온 계면활성제를 자외선/가시선 분광법으로 측정할 때 사용되는 시약으로 옳은 것은?

① 메틸 레드

② 메틸 오렌지

③ 메틸렌 블루

④ 메틸렌 옐로우

63. 자외선/가시선 분광법을 적용한 불소측정에 관한 설명으로 틀린 것은?

란탄알리자린 콤플렉스의 착화합물이 불소이온과 반응

① 생성하는 청색의 복합 착화합물의 흡광도를 620nm에서 측정한다.

② 정량한계는 0.03mg/L이다.

③ 알루미늄 및 철의 방해가 크나 증류하면 영향이 없다.

④ 전처리법으로 직접증류법과 수증기증류법이 있다.

64. 부유물질 측정시 간섭물질에 관한 설명으로 틀린 것은?

증발잔류물이 1000mg/L 이상인 경우 해수, 공장폐수

① 등은 특별히 취급하지 않을 경우, 높은 부유물질 값을 나타낼 수 있다.

큰 모래입자 등과 같은 큰 입자들은 부유물질 측정에 방

② 해를 주며 이 경우 직경 1mm 여과지에 먼저 통과시킨 후 분석을 실시한다.

③ 철 또는 칼슘이 높은 시료는 금속침전이 발생하며 부유물질 측정에 영향을 줄 수 있다.

④ 유지 및 혼합되지 않는 유기물도 여과지에 남아 부유물질 측정값을 높게 할 수 있다.

65. 다음 금속류 분석 시료 중 최대 보존기간이 가장 짧은 것은?

① 비소

② 셀레늄

③ 알킬수은

④ 6가크롬

66. 온도 측정시 사용되는 용어 중 ‘담금’에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 온도 측정을 위해 대상 시료에 담그는 것으로 온담금과 반담금이 있다.
- ② 온도 측정을 위해 대상 시료에 담그는 것으로 온담금과 부분담금이 있다.
- ③ 온도 측정을 위해 대상 시료에 담그는 것으로 온담금과 55mm담금이 있다.
- ④ 온도 측정을 위해 대상 시료에 담그는 것으로 온담금과 76mm담금이 있다.

67. 다음은 자외선/가시선 분광법을 적용하여 페놀류를 측정할 때 간섭물질에 관한 설명이다. ()안에 옳은 내용은?

황 화합물의 간섭을 받을 수 있는데 이는 ()를 사용하여 pH4로 산성화하며 교반하면 황화수소, 미산화황으로 제거할 수 있다.

- ① 염산
- ② 질산
- ③ 인산
- ④ 과염소산

68. 적정법으로 염소이온을 측정할 때 정량한계로 옳은 것은?

- ① 0.1mg/L
- ② 0.3mg/L
- ③ 0.5mg/L
- ④ 0.7mg/L

69. 웨어의 수두가 0.8m, 절단의 폭이 5m인 4각 웨어를 사용하여 유량을 측정하고자 한다. 유량계수가 1.6일 때 유량(m^3/day)은?

- ① 약 4345
- ② 약 6925
- ③ 약 8245
- ④ 약 10370

70. 다음은 대장균(효소이용정량법) 측정에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

물속에 존재하는 대장균을 분석하기 위한 것으로, 효소기질 시약과 시료를 혼합하며 배양한 후 () 검출기로 측정하는 방법이다.

- ① 자외선
- ② 적외선
- ③ 가시선
- ④ 기전력

71. 냄새 측정시 잔류염소 제거를 위해 첨가하는 용액은?

- ① L-아스코빈산나트륨
- ② 티오황산나트륨
- ③ 과망간산칼륨
- ④ 질산은

72. 다음은 관내의 압력이 필요하지 않는 측정용 수로에서 유량을 측정하는데 적용하는 방법 중 용기에 의한 측정에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

최대 유량이 $1m^3/분$ 미만인 경우, 유수를 용기에 받아서 측정하며 용기는 용량 ()를 사용하여 유수를 채우는 데에 요하는 시간을 스톱워치로 잰다.

- ① 100L~200L
- ② 200L~300L
- ③ 300L~400L
- ④ 400L~500L

73. 총질소 실험방법과 가장 거리가 먼 것은? (단, 수질오염공정시험기준 적용)

- ① 연속흐름법
- ② 자외선/가시선 분광법 - 활성탄흡착법
- ③ 자외선/가시선 분광법 - 카드뮴 · 구리 환원법
- ④ 자외선/가시선 분광법 - 환원증류 · 킬달법

74. 금속류인 바륨의 시험방법과 가장 거리가 먼 것은? (단, 수질오염공정시험기준 적용)

- ① 불꽃원자흡수분광광도법
- ② 자외선/가시선 분광법
- ③ 유도결합플라즈마 원자발광분광법
- ④ 유도결합플라즈마 질량분석법

75. 수질오염공정시험기준 총칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 분석용 저울은 0.1mg까지 달 수 있는 것이어야 한다.
- ② 시험결과와 표시는 정량한계의 결과 표시 자리수를 따르며, 정량한계 미만은 불검출된 것으로 간주한다.
- ③ ‘바탕시험을 하여 보정한다’라 함은 시료를 사용하여 같은 방법으로 조작한 측정치를 보정하는 것을 말한다.
- ④ ‘정확히 취하여’라 하는 것은 규정한 양의 액체를 부피피펫으로 눈금까지 취하는 것을 말한다.

76. 다음 항목 중 시료 보존 방법이 나머지와 다른 것은?

- ① 전기전도도
- ② 아질산성 질소
- ③ 잔류염소
- ④ 음이온계면활성제

77. 수질오염공정시험기준상 이온전극법으로 측정할 수 있는 대상 항목과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 브롬
- ② 시안
- ③ 암모니아성 질소
- ④ 염소이온

78. 다음은 자외선/가시선 분광법을 적용한 니켈의 측정 방법에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

니켈이온을 암모니아의 약 알칼리성에서 다이메틸글리옥심과 반응시켜 생성한 니켈착염을 클로로폼으로 추출하고 이것을 묽은 염산으로 역추출한다. 추출물에 브롬과 암모니아수를 넣어 니켈을 산화시키고 다시 암모니아 알칼리성에서 다이메틸글리옥심과 반응하여 생성한 ()의 흡광도를 측정한다.

- ① 적색 니켈착염
- ② 청색 니켈착염
- ③ 적갈색 니켈착염
- ④ 황갈색 니켈착염

79. 다음은 크롬 분석에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은? (단, 크롬-자외선/가시선 분광법 기준)

물속에 존재하는 크롬을 자외선/가시선 분광법으로 측정할 때 3가 크롬은 ()을/를 첨가하여 6가 크롬으로 산화시킨다.

- ① 과망간산칼륨
- ② 염화제일주석
- ③ 과염소산나트륨
- ④ 사염화탄소

80. 파샬수로(Parshall flume)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 수두차가 작은 경우에는 유량 측정의 정확도가 현저히 떨어진다.
- ② (throat)부분에 부유물질의 침전이 다량 발생되어 자연 유하가 어렵다.
- ③ 재질은 부식에 대한 내구성이 강한 스테인레스 강판, 염화비닐합성수지 등을 이용하며 면처리하는 매끄럽게 처리하여 가급적 마찰로 인한 수두손실을 적게 한다.
- ④ 관형 및 장방형으로 구분되며 패러데이(Faraday)의 법칙을 이용한다.

【5과목】 수질환경관계법규 (20문제)

81. 시도지사가 골프장의 맹독성·고독성 농약의 사용여부를 확인하기 위해 골프장별로 농약사용량을 조사하고 농약잔류량을 검사하여야 하는 주기 기준은?

- ① 월 마다
- ② 분기 마다
- ③ 반기 마다
- ④ 년 마다

82. 다음은 환경부장관이 지정할 수 있는 비점오염원관리지역의 지정기준에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

인구 ()이상인 도시로서 비점오염원관리가 필요한 지역

- ① 10만 명
- ② 30만 명
- ③ 50만 명
- ④ 100만 명

83. 다음은 오염총량관리 조사·연구반에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

법에 따른 오염총량관리 조사·연구반은 ()에 둔다.

- ① 한국환경공단
- ② 국립환경과학원
- ③ 유역환경청
- ④ 수질환경 원격조사센터

84. 환경부장관이 수립하는 대권역별 수질 및 수생태계 보전을 위한 기본계획(대권역계획)에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 상수원 및 물 이용현황
- ② 수질 및 수생태계 보전조치의 추진방향
- ③ 수질오염 예방 및 저감대책
- ④ 수질오염에 대한 환경영향평가

85. 다음은 환경부장관이 수변생태구역 매수 등을 하기 위한 기준에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

하천, 호소 등의 경계부터 ()이내의 지역일 것

- ① 200미터
- ② 300미터
- ③ 500미터
- ④ 1킬로미터

86. 특별시장·광역시장·특별자치도지사가 오염총량관리 시행계획을 수립할 때 포함하여야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 해당 지역 개발계획의 내용
- ② 수질예측 산정자료 및 이행 모니터링 계획
- ③ 연차별 오염부하량 삭감목표 및 구체적 삭감 방안
- ④ 오염원 현황 및 예측

87. 사업자가 배출시설 또는 방지시설의 설치를 완료하여 당해 배출시설 및 방지시설을 가동하고자 하는 때에는 환경부령이 정하는 바에 의하여 미리 환경부 장관에게 가동개시 신고를 하여야 한다. 이를 위하여 가동개시 신고를 하지 아니하고 조업한 자에 대한 벌칙 기준은?

- ① 2백만원 이하의 벌금
- ② 3백만원 이하의 벌금
- ③ 5백만원 이하의 벌금
- ④ 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금

88. 시도지사는 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 기준으로 옳은 것은?

- ① 400미터, 15퍼센트
- ② 400미터, 25퍼센트
- ③ 600미터, 15퍼센트
- ④ 600미터, 25퍼센트

89. 다음의 수질오염방지시설 중 물리적 처리시설이 아닌 것은?

- ① 혼합시설
- ② 침전물 개량시설
- ③ 응집시설
- ④ 유수분리시설

90. 다음은 수질 및 수생태계 하천 환경기준 중 생활환경 기준에 적용되는 등급에 따른 수질 및 수생태계 상태를 나타낸 것이다. 어떤 등급의 수질 및 수생태계의 상태인가?

상당량의 오염물질로 인하여 용존산소가 소모되는 생태계로 농업용수로 사용하거나 여과, 침전, 활성탄 투입, 살균 등 고도의 정수처리 후 공업용수로 사용할 수 있음

- ① 약간 나쁨
- ② 나쁨
- ③ 상당히 나쁨
- ④ 매우 나쁨

91. 다음은 호소수 이용 상황 등의 조사 측정에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

시도지사는 환경부장관이 지정, 고시하는 호소 외의 호소로서 만수위일 때의 면적이 ()이상인 호소의 수질 및 수생태계 등을 정기적으로 조사, 측정하여야 한다.

- ① 10만 제곱미터
- ② 20만 제곱미터
- ③ 30만 제곱미터
- ④ 50만 제곱미터

92. 환경부장관이 설치할 수 있는 측정망의 종류와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비점오염원에서 배출되는 비점오염물질 측정망
- ② 퇴적물 측정망
- ③ 도심하천 측정망
- ④ 공공수역 유해물질 측정망

93. 비점오염원의 변경신고 기준으로 옳은 것은?

- ① 총 사업면적 · 개발면적 또는 사업장 부지면적이 처음 신고면적의 100분의 15이상 증가하는 경우
- ② 총 사업면적 · 개발면적 또는 사업장 부지면적이 처음 신고면적의 100분의 20이상 증가하는 경우
- ③ 총 사업면적 · 개발면적 또는 사업장 부지면적이 처음 신고면적의 100분의 30이상 증가하는 경우
- ④ 총 사업면적 · 개발면적 또는 사업장 부지면적이 처음 신고면적의 100분의 50이상 증가하는 경우

94. 수질오염경보 중 수질오염감시경보 단계가 '관심'인 경우 한국 환경공단이사장의 조치 사항으로 옳은 것은?

- ① 수체변화 감시 및 원인 조사
- ② 지속적 모니터링을 통한 감시
- ③ 관심경보 발령 및 관계기관 통보
- ④ 원인조사 및 오염물질 추적 조사 지원

95. 제조업의 배출시설(폐수무방류배출시설 제외)을 설치, 운영하는 사업자에 대하여 환경부장관이 조업정지처분에 갈음하여 부과할 수 있는 과징금의 최대 액수는?

- ① 1억
- ② 2억
- ③ 3억
- ④ 5억

96. 오염총량관리 기본방침에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

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

97. 폐수종말처리시설의 방류수 수질기준으로 틀린 것은? (단, I 지역 기준, ()는 농공단지 폐수종말처리시설의 방류수 수질기준임)

- ① BOD : 10(10)mg/L 이하
- ② COD : 20(40)mg/L 이하
- ③ 총질소(T-N) : 10(10)mg/L 이하
- ④ 총인(T-P) : 0.2(0.2)mg/L 이하

98. 환경기술인 등의 교육기간 · 대상자 등에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 최초교육 : 환경기술인 등이 최초로 업무에 종사한 날부터 1년 이내에 실시하는 교육
- ② 보수교육 : 최초 교육 후 3년 마다 실시하는 교육
- ③ 환경기술인 교육기관 : 환경관리협회
- ④ 기술요원 교육기관 : 국립환경인력개발원

99. 수질 및 수생태계 환경기준 중 하천의 수질 및 수생태계 상태별 생물학적 특성 이해표 내용 중 생물등급이 [좋음-보통]인 경우, 생물지표종(저서생물)이 아닌 것은?

- ① 붉은 딸따구
- ② 다슬기
- ③ 넓적거머리
- ④ 동양하루살이

100. 다음은 폐수무방류배출시설의 세부설치기준에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

특별대책지역에 설치되는 폐수무방류배출시설의 경우 1일 24시간 연속하여 가동되는 것이면 배출 폐수를 전량 처리할 수 있는 예비 방지시설을 설치하여야 하고 () 이상이면 배출 폐수의 무방류 여부를 실시간으로 확인할 수 있는 원격유량감시장치를 설치하여야 한다.

- ① 1일 최대 폐수발생량이 100세제곱미터
- ② 1일 최대 폐수발생량이 200세제곱미터
- ③ 1일 최대 폐수발생량이 300세제곱미터
- ④ 1일 최대 폐수발생량이 500세제곱미터