

2009년03월01일년 수질환경기사 필기시험 기출문제 답안

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

- glycine($\text{CH}_2(\text{NH}_2)\text{COOH}$) 2mol 을 분해하는데 필요한 이론적 산소 요구량은? (단, 최종산물은 HNO_3 , CO_2 , H_2O 이다.)
 - 154g O_2
 - 184g O_2
 - 224g O_2
 - 244g O_2
- 생물에 의한 탈질 반응에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - 통성혐기성균에 의해 이루어 진다.
 - 에너지원은 유기물이다.
 - NO_x 환원하는데 알칼리도가 소모된다.
 - 탈질시 DO농도는 0mg/L에 가깝다.
- 일반적으로 처리조 설계에 있어서 수리모형으로 plug flow형과 완전혼합형이 있다. 다음의 혼합 정도를 나타내는 표시항 중 이상적인 plug flow형 일 때 얻어지는 값으로 알맞은 것은?
 - 분산수 : 0
 - 통계학적 분산 : 1
 - Morill지수 : 1보다 크다.
 - 지체시간 : 0
- 수자원에 대한 특성 설명 중 옳은 것은?
 - 지하수는 지표수에 비하여 자연, 인위적인 국지조건에 따른 영향이 적다.
 - 해수는 염분, 온도, pH 등 물리화학적 성상이 불안정하다.
 - 하천수는 주변지질의 영향이 적고 유기물을 많이 함유하는 경우가 거의 없다.
 - 우수의 주성분은 해수의 주성분과 거의 동일하다.
- 다음의 유기물 1mole 이 완전 산화될 때 이론적인 산소요구량(ThOD)이 가장 큰 것은?
 - C_6H_6
 - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
 - $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
 - CH_3COOH

- 소수성 콜로이드의 특성으로 틀린 것은?
 - 물속에서 에멀션으로 존재함
 - 염에 아주 민감함
 - 물과 반발하는 성질이 있음
 - 소량의 염을 첨가하여도 응결 침전됨
- 최종 BOD가 20mg/L, DO가 5mg/L인 하천의 상류지점에서부터 6일 유하 거리의 하류지점에서의 DO 농도(mg/L)는? (단, 온도 변화 없으며 DO 포화농도는 9mg/L이고 탈산소계수는 0.1/day, 재폭기계수는 0.2/day, 상용대수 기준임)
 - 약 5.0
 - 약 5.5
 - 약 6.0
 - 약 6.5
- 어느 하천의 DO가 8mg/L, BODu는 20mg/L 이었다. 이 때 용존산소곡선(DO Sag Curve)에서의 임계점에 도달하는 시간은? (단, 온도는 20°C, DO 포화농도는 9.2mg/L, $K_1 = 0.1/\text{day}$, $K_2 = 0.2/\text{day}$,

$$tc = \frac{1}{K_1(f-1)} \log \left[f \left\{ 1 - (f-1) \frac{D_a}{L_a} \right\} \right] \text{ 이다.)}$$
 - 0.62일
 - 1.58일
 - 2.74일
 - 3.26일
- 수질예측모형의 공간성에 따른 분류에 관한 설명으로 틀린 것은?
 - 3차원 모형 : 대호수의 순환 패턴분석에 이용된다.
 - 2차원 모형 : 수질의 변동이 일방향성이 아닌 이방향성으로 분포하는 것으로 가정한다.
 - 1차원 모형 : 하천이나 호수를 종방향 또는 횡방향의 압출유형(plug flow)반응조로 가정한다.
 - 0차원 모형 : 식물성 플랑크톤의 계절적 변동사항에는 적용하기 곤란하다.
- 수질오염물질별 인체영향(질환)을 틀리게 짝지어진 것은?
 - 비소 : 법랑 반점
 - 망간 : 파킨슨씨 증후군과 유사증상
 - PCB : 카네미유증
 - 수은 : 미나마타병

11. 최종 BOD농도가 500mg/L인 글루코스($C_6H_{12}O_6$)용액을 호기성 처리할 때 필요한 이론적 인(P)의 농도(mg/L)는? (단, $BOD_5 : N : P = 100 : 5 : 1$, 탈산소계수($k = 0.01hr^{-1}$), 상용대수 기준)

- ① 약 3.8mg/L
- ② 약 4.7mg/L
- ③ 약 5.3mg/L
- ④ 약 6.2mg/L

12. $Ca(OH)_2$ 150mg/L 용액의 pH는? (단, $Ca(OH)_2$ 는 완전 해리하는 것으로 한다. $Ca(OH)_2$ 의 분자량은 74)

- ① 약 9.2
- ② 약 9.6
- ③ 약 10.3
- ④ 약 11.6

13. 아세트산(CH_3COOH) 3000mg/L 용액의 pH가 3.0 이었다면 이 용액의 해리정수(K_a)는?

- ① 2×10^{-5}
- ② 3×10^{-5}
- ③ 4×10^{-5}
- ④ 5×10^{-5}

14. 어느 물질의 반응시작 때의 농도가 200mg/L 이고 1시간 후의 반응물질 농도가 83.6mg/L로 되었다. 반응시작 2시간 후 반응물질 농도는? (단, 1차 반응 기준)

- ① 35mg/L
- ② 40mg/L
- ③ 45mg/L
- ④ 50mg/L

15. 어떤 시료에 메탄올(CH_3OH) 250mg/L가 함유되어 있다. 이 시료의 ThOD 및 BOD_5 의 값은? (단, 메탄올의 $BOD_u = ThOD$ 이며 탈산소계수는 0.1/day 이고 base는 10이다.)

- ① ThOD 375mg/L, BOD_5 232mg/L
- ② ThOD 375mg/L, BOD_5 256mg/L
- ③ ThOD 475mg/L, BOD_5 332mg/L
- ④ ThOD 475mg/L, BOD_5 356mg/L

16. 프로피온산(C_2H_5COOH) 0.1M 용액이 3% 이온화 된다면 이온화 정수는?

- ① 6.1×10^{-4}
- ② 7.6×10^{-4}
- ③ 8.3×10^{-5}
- ④ 9.3×10^{-5}

17. 다음의 등온흡착식 중 (1) 한정된 표면만이 흡착에 이용되고 (2) 표면에 흡착된 용질물질은 그 두께가 분자 한 개 정도의 두께이며 (3)흡착은 가역적이고 평형조건에 이루어진다는 가정하에 유도된 식은?

- ① Freundlich 등온흡착식
- ② Langmuir 등온흡착식
- ③ BET 등온흡착식
- ④ BCT 등온흡착식

18. 물의 물리적 특성으로 틀린 것은?

- ① 고체상태인 경우 수소결합에 의해 육각형 결정구조를 형성한다.
- ② 액체상태의 경우 공유결합과 수소결합의 구조로 H^+ , OH^- 로 전리 되어 전하적으로 양성을 가진다.
- ③ 동점성계수는 점성계수/밀도이며 포아즈(poise)단위를 적용한다.
- ④ 물은 물분자 사이의 수소결합으로 인하여 큰 표면장력을 갖는다.

19. 어느 배양기(培養基)의 제한기질농도(S)가 100mg/L, 세포최대비 증식계수(U_{max})가 0.23/hr 일 때 Monod식에 의한 세포의 비증식계수(U)는? (단, 제한기질 반포화농도(K_s)는 30mg/L 이다.)

- ① 0.12/hr
- ② 0.18/hr
- ③ 0.23/hr
- ④ 0.29/hr

20. 10% NaOH 용액은 몇 N 용액 인가?

- ① 2.5N
- ② 3.5N
- ③ 4.5N
- ④ 5.5N

21. 계획취수량을 확보하기 위하여 필요한 저수용량의 결정에 사용하는 계획기준년에 관한 내용으로 가장 적절한 것은?

- ① 원칙적으로 20개년에 제1위 정도의 갈수를 표준으로 한다.
- ② 원칙적으로 15개년에 제1위 정도의 갈수를 표준으로 한다.
- ③ 원칙적으로 10개년에 제1위 정도의 갈수를 표준으로 한다.
- ④ 원칙적으로 7개년에 제1위 정도의 갈수를 표준으로 한다.

22. 우수배제계획 수립에 적용되는 계획 우수량 산정시 고려하는 확률년수는 원칙적으로 얼마인가?

- ① 5~10년
- ② 10~15년
- ③ 15~20년
- ④ 20~25년

23. 해수담수화 방식 중 상(相)변화방식인 증발법에 해당하지 않는 것은?

- ① 다단플래쉬법
- ② 다중효용법
- ③ 가스수화물법
- ④ 증기압축법

24. 하수처리를 위한 '산화구법'에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 용량은 HRT가 24~48시간이 되도록 정한다.
- ② 형상은 장원형무한수로로 하며 수심은 1.0~3.0m, 수로 폭은 2.0~6.0m 정도가 되도록 한다.
저부하조건의 운전으로 SRT가 길어 질산화반응이 진행
- ③ 되기 때문에 무산소 조건을 적절히 만들면 70% 정도의 질소제거가 가능하다.
- ④ 산화구내의 혼합상태가 균일하여도 구내에서 MLSS, 알칼리도 농도의 구배는 크다.

25. 하수도 시설인 중력식 침사지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 침사지의 평균유속은 0.3m/초를 표준으로 한다.
- ② 저부경사는 보통 1/500~1/1000 로 하며 그리트 제거설비의 종류별 특성에 따라 범위가 적용된다.
침사지의 표면부하율은 오수침사지의 경우
- ③ 1800m³/m²·day, 우수 침사지의 경우 3600m³/m²·day 정도로 한다.
- ④ 침사지 수심은 유효수심에 모래 퇴적부의 깊이를 더한 것으로 한다.

26. 막여과법을 정수처리에 적용하는 주된 선정 이유로 틀린 것은?

- 막의 특성에 따라 원수 중의 현탁물질, 콜로이드, 세균류,
- ① 크립토스포리디움 등 일정한 크기 이상의 불순물을 제거할 수 있다.
- ② 막의 교환이나 세척 없이 반영구적 자동운전이 가능하여 유지관리 에너지를 절약할 수 있다.
- ③ 부지면적이 종래보다 적을 뿐 아니라 시설의 건설공사 기간도 짧다.
- ④ 응집제를 사용하지 않거나 또는 적게 사용한다.

27. 하수 관거의 단면이 직사각형인 경우의 설명으로 틀린 것은?

- ① 만류가 되기까지는 수리학적으로 유리하다.
- ② 철근이 해를 받았을 경우라도 상부하중에 대하여 안정하다.
- ③ 시공장소의 흙두께 및 폭원에 제한을 받는 경우에 유리하다.
- ④ 현장 타설일 경우에 공사기간이 지연된다.

28. 하수처리장의 이차침전지에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 유효수심은 2.5~4m 를 표준으로 한다.
- ② 침전시간은 계획 1일 최대오수량에 따라 정하며 일반적으로 6~8시간으로 한다.
- ③ 표준활성슬러지법의 경우, 표면부하율은 계획 1일 최대 오수량에 대하여 20~30m³/m²·일로 한다.
- ④ 고품물부하율은 40~125kg/m²·일로 한다.

29. 계획오수량에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 합류식에서 우천시 계획오수량은 원칙적으로 계획1일최대오수량의 3배 이상으로 한다.
- ② 계획1일최대오수량은 1인1일최대오수량에 계획인구를 곱한 후 여기에 공장 폐수량, 지하수량 및 기타 배수량을 더한 것으로 한다.
- ③ 지하수량은 1인1일최대오수량의 10~20%로 한다.
- ④ 계획1일평균오수량은 계획1일최대오수량의 70~80%를 표준으로 한다.

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

- ① 갈수시, 홍수시, 결빙시에는 취수량 확보 조치 및 조정이 필요하다.
- ② 토사유입을 방지할 수 있어 강바닥 변동에 따른 영향이 적다.
- ③ 시공조건에서 일반적으로 가물막이를 하고 임시하도 설치 등을 고려해야 한다.
- ④ 기상조건에서 파랑에 대하여 특히 고려 할 필요는 없다.

31. 도수거에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 도수거의 개수로 경사는 일반적으로 1/100~1/300의 범위에서 선정된다.
- ② 개거나 암거인 경우에는 대개 30~50m 간격으로 시공조인트를 겸한 신축조인트를 설치한다.
- ③ 도수거에서 평균유속의 최대한도는 2.0m/sec로 한다.
- ④ 도수거에서 최소유속은 0.5m/sec로 한다.

32. 막여과시설에서 막모듈의 '열화'에 대한 내용과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 미생물과 막 재질의 자화 또는 분비물의 작용에 의한 변화
- ② 산화제에 의하여 막 재질의 특성변화나 분해
- ③ 건조되거나 수축으로 인한 막 구조의 비가역적인 변화
- ④ 응집제 투입에 따른 막모듈의 공급유로가 고형물로 폐색

33. 펌프의 토출량 1.15m³/sec, 흡입구의 유속 3m/sec 인 경우 펌프의 흡입구경은 몇 mm 인가?

- ① 600
- ② 700
- ③ 800
- ④ 900

34. 정수(淨水)를 위한 급속여과지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 여과면적은 계획정수량을 여과속도로 나누어 구한다.
- ② 1지의 여과면적은 120m²이하로 한다.
- ③ 모래층의 두께는 여과모래의 유효경 0.45~0.7mm 범위인 경우에는 60~70cm 를 표준으로 한다.
- ④ 여과속도는 120~150m/일 을 표준으로 한다.

35. 하수도 시설인 우수조정지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 구조형식은 Cell식, Bailing식 및 블록식으로 한다.
- ② 하류관거 유하능력이 부족한 곳, 하류지역 펌프장 능력이 부족한 곳 등에 설치한다.
- ③ 우수조정지에서 각 시간마다의 유입우수량은 장시간 강우자료에 의한 강우강도곡선에서 작성된 연평균 강우량을 기초로 하여 산정한다.
- ④ 우수조정지로부터의 우수방류방식은 인공조작에 의하지 않는 자연유하가 바람직하다.

36. 표준활성슬러지법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① MLSS 농도는 1500~2500mg/L를 표준으로 한다.
- ② HRT는 6~8시간을 표준으로 한다.
- ③ 포기조의 유효수심은 표준식은 3.0~4.0m, 심층식은 6~10m를 표준으로 한다.
- ④ 여유고는 표준식은 80cm 정도를, 심층식은 100cm 정도를 표준으로 한다.

37. 상수시설인 완속여과지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 여과지 깊이는 하부집수장치의 높이에 자갈층 두께, 모래층 두께, 모래면 위의 수심과 여유고를 더하여 2.5~3.5m 를 표준으로 한다.
- ② 완속여과지의 여과속도는 4~5m/day를 표준으로 한다.
- ③ 모래층의 두께는 70~90cm를 표준으로 한다.
- ④ 여과지의 모래면 위의 수심은 60~90cm를 표준으로 한다.

38. 수도관에 사용하는 덕타일 주철관의 장점이라 볼 수 없는 것은?

- ① 시공성이 좋다.
- ② 이음에 신축 휨성이 있고 지반의 변동에 유연하다.
- ③ 이음종류에 따른 이형관 보호공이 필요 없다.
- ④ 이음의 종류가 풍부하다.

39. UV를 적용한 하수 살균 소독의 장점으로 틀린 것은?

- ① 물의 탁도가 소독능력에 영향을 미치지 않는다.
- ② 화학적 부작용이 적어 안전하다.
- ③ 과학적으로 정명된 정밀한 처리시스템이다.
- ④ 유량과 수질의 변동에 대해 적응력이 강하다.

40. 강우강도 $I=3970/(t+31\text{mm/hr})$, 유역면적 3.0km^2 , 유입시간 180sec , 관거길이 1km , 유출계수 1.1 , 하수관의 유속 33m/min 일 경우 우수유출량은? (단, 합리식 적용)

- ① 약 $29\text{m}^3/\text{sec}$
- ② 약 $33\text{m}^3/\text{sec}$
- ③ 약 $48\text{m}^3/\text{sec}$
- ④ 약 $57\text{m}^3/\text{sec}$

【3과목】 수질오염방지기술 (20문제)

41. 고도 정수처리 대상 항목과 처리방법이 잘못 짝지어진 것은?

- ① 색도가 높은 경우에는 응집침전처리, 활성탄 처리 또는 오존처리를 한다.
트리클로로에틸렌, 테트라클로로에틸렌, 1,1,1-트리클로로에탄 등을 함유한 경우에는 이를 저감시키기 위하여 폭기처리나 입상활성탄처리를 한다.
- ② 음이온 계면활성제를 다량으로 함유한 경우에는 음이온 계면활성제를 제거하기 위하여 활성탄 처리나 생물처리를 한다.
- ③ 침식성유리탄산을 다량 포함한 경우에는 응집침전처리 또는 생물 처리를 한다.

42. 입자상 매체 여과를 이용하여 살수여상 공정으로부터 유출되는 유출수의 부유물질을 제거하고자 한다. 유출수의 평균유량은 $50000\text{m}^3/\text{day}$, 여과속도는 $120\text{L/min}\cdot\text{m}^2$ 이고, 2개의 여과지를 설계하고자 할 때 여과지 하나의 면적은? (단, 완속여과, 병렬로 여과지 설치 기준)

- ① 125m^2
- ② 145m^2
- ③ 165m^2
- ④ 185m^2

43. 인구가 10000명인 마을의 폐수를 활성슬러지법으로 처리하는 처리장에 저울 혐기성 소화조를 설계하려고 한다. 생슬러지(건조고형물 기준) 발생량은 $0.11\text{kg}/\text{인}\cdot\text{일}$ 이며 휘발성고형물은 건조고형물의 70% 이다. 가스발생량은 $0.94\text{m}^3/\text{소화된고형물}\cdot\text{kg}$ 이고 휘발성 고형물의 65%가 소화된다면 일일 가스발생량은?

- ① 약 $345\text{m}^3/\text{day}$
- ② 약 $471\text{m}^3/\text{day}$
- ③ 약 $563\text{m}^3/\text{day}$
- ④ 약 $644\text{m}^3/\text{day}$

44. BOD $400\text{mg}/\text{L}$, 유량 $25\text{m}^3/\text{hr}$ 인 폐수를 활성슬러지법으로 처리하고자 한다. BOD 용적부하를 $0.3\text{kg BOD}/\text{m}^3\cdot\text{day}$ 로 유지하려면 포기조의 수리학적 체류시간은?

- ① 8시간
- ② 16시간
- ③ 24시간
- ④ 32시간

45. 다음 중 부유입자에 의한 백색광 산란을 설명하는 Raleigh의 법칙을 가장 알맞게 나타낸 공식은? (단, I : 산란광의 세기, V : 입자의 체적, λ : 빛의 파장, n : 입자의 수)

- ① $I \propto \frac{V^2}{\lambda^4} n$
- ② $I \propto \frac{V}{\lambda^2} n$
- ③ $I \propto \frac{V}{\lambda} n^2$
- ④ $I \propto \frac{V}{\lambda^2} n^2$

46. 포기조의 유입수 BOD = $150\text{mg}/\text{L}$, 유출수 BOD = $10\text{mg}/\text{L}$, MLSS = $3000\text{mg}/\text{L}$, 미생물 성장계수(y) = $0.7\text{kgMLSS}/\text{kgBOD}$, 내생호흡계수(k_d) = 0.05day^{-1} , 포기시간(t) = 6시간 이다. 미생물 체류시간(θ_c)은?

- ① 9.4 day
- ② 10.4 day
- ③ 11.4 day
- ④ 12.4 day

47. 혐기성 소화조 운전 중 맥주모양의 이상발포가 발생되었을 때의 대책으로 가장 거리가 먼 내용은?

- ① 슬러지의 유입을 줄이고 배출을 일시 중지한다.
- ② 조내 교반을 중지한다.
- ③ 소화온도를 높인다.
- ④ 토사의 퇴적은 준설한다.

48. 고도 수처리를 하기 위한 방법인 '정밀여과'에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 막은 대칭형 다공성막 형태이다.
- ② 분리형태는 Pore size 및 흡착현상에 기인한 체걸름이다.
- ③ 구동력은 농도차에 의한 확산력이다.
- ④ 전자공업의 초순수제조, 무균수제조, 식품의 무균여과에 적용한다.

49. 직경이 다른 두 개의 원형입자를 동시에 20°C의 물에 떨어뜨려 침강실험을 했다. 입자 A의 직경은 2×10^{-2} cm 이며 입자 B의 직경은 5×10^{-2} cm라면 입자 A와 입자 B의 침강속도의 비율 (V_A/V_B)은? (단, 입자 A와 B의 비중은 같으며, stokes 공식을 적용, 기타 조건은 같음)

- ① 0.16
- ② 0.23
- ③ 0.32
- ④ 0.41

50. 폐수의 양이 200m³/day, SS는 500mg/L이다. 여기에 응집제 150mg/L를 주입한 결과 방류수의 SS가 50mg/L로 되었다. 발생 슬러지의 건량 및 습량은? (단, 함수율은 98%, 건조슬러지의 비중을 1.0로 가정)

- ① 0.12m³ 및 6.0m³
- ② 0.12m³ 및 9.0m³
- ③ 0.16m³ 및 8.0m³
- ④ 0.16m³ 및 10.0m³

51. 다음의 활성슬러지 처리방법별 F/M비(kgBOD/kgSS·day)로 적절하지 않은 것은?

- ① 표준활성슬러지법 : 0.2~0.4kgBOD/kgSS·day
- ② 순산소활성슬러지법 : 0.3~0.6kgBOD/kgSS·day
- ③ 장기포기법 : 0.01~0.03kgBOD/kgSS·day
- ④ 산화구법 : 0.03~0.05kgBOD/kgSS·day

52. 아래의 공정은 생물학적 질소, 인 제거의 대표적 공정인 A²/O 공정을 나타낸 것이다. 각 반응조의 기능에 대하여 가장 적절하게 설명한 것은?

- ① 혐기조 : 인 방출, 무산소조 : 질산화, 폭기조 : 탈질
- ② 혐기조 : 인 방출, 무산소조 : 탈질, 폭기조 : 인과잉섭취
- ③ 혐기조 : 탈질, 무산소조 : 질산화, 폭기조 : 인방출
- ④ 혐기조 : 탈질, 무산소조 : 인과잉섭취, 폭기조 : 인방출

53. 유량이 250m³/day이고 TOC 농도가 200mg/L인 페놀폐수를 고정상 탄소흡착 칼럼으로 처리하여 유출수의 TOC 농도를 10mg/L로 유지하려고 한다. 파괴점 도달시간은? (단, 수리학적 용적 부하율은 4m³/m³·hr이고, 탄소밀도는 400kg/m³, TOC 농도를 10mg/L로 유지할 수 있는 탄소 단위 질량당 처리 수용적은 500L/kg 임)

- ① 약 1.2 day
- ② 약 2.1 day
- ③ 약 3.4 day
- ④ 약 4.2 day

54. MLSS의 농도가 2000mg/L 인 슬러지를 부상법(Flotation)에 의해 농축시키고자 한다. 압축 탱크의 유효전달 압력이 4기압이며 공기의 밀도를 1.3g/L, 공기의 용해량이 18.7mL/L일 때 Air/Solid(A/S)비는? (단, 유량은 300m³/day이며 처리수의 반송은 없고 f = 0.5 이다.)

- ① 0.012
- ② 0.018
- ③ 0.023
- ④ 0.028

55. 정수처리시 적용되는 랑게리아 지수에 관한 내용으로 틀린 것은?

- 랑게리아 지수란 물의 실제 pH와 이론적 pH(pHs : 수중
① 의 탄산 칼슘이 용해되거나 석출 되지 않는 평형상태로 있을 때의 pH)와의 차이를 말한다.
- ② 랑게리아 지수가 부(-)의 값으로 절대치가 클수록 탄산칼슘피막 형성이 쉽다.
- ③ 랑게리아 지수가 부(-)의 값으로 절대치가 클수록 물의 부식성이 강하다.
- ④ 물의 부식성이 강한 경우의 랑게리아 지수는 pH, 칼슘경도, 알칼리도를 증가시킴으로써 개선할 수 있다.

56. 바닥 면적이 1km^2 인 호수의 물 깊이는 5m로 측정되었다. 한 달 (30일) 사이 호수물의 인 농도가 $200\mu\text{g/L}$ 에서 $40\mu\text{g/L}$ 로 감소하고 감소한 인은 모두 침강 된 것으로 추정될 때 인의 침전율 ($\text{mg/m}^2 \cdot \text{day}$)은? (단, 호수의 유입, 유출은 고려하지 않음)

- ① 26.6
- ② 34.8
- ③ 48.0
- ④ 52.3

57. 수질 성분이 부식에 미치는 영향을 잘못 기술한 것은?

- ① 높은 알칼리도는 구리와 납의 부식을 증가시킨다.
- ② 암모니아는 착화물 형성을 통해 구리, 납 등의 금속용해도를 증가시킬 수 있다.
- ③ 잔류염소는 Ca와 반응하여 금속의 부식을 감소시킨다.
- ④ 구리는 갈바닉 전지를 이룬 배관상에 흠집(구멍)을 야기한다.

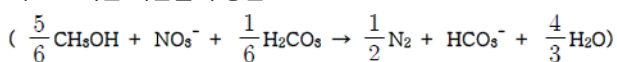
58. BAC(Biological Activated Carbon : 생물활성탄)의 단점에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?

- ① 활성탄이 서로 부착, 응집되어 수두손실이 증가 될 수 있다.
- ② 정상상태까지의 기간이 길다.
- ③ 미생물 부착으로 일반 활성탄보다 사용시간이 짧다.
- ④ 활성탄에 병원균이 자랐을 때 문제가 야기될 수 있다.

59. 하수처리과정에서 소독 방법 중 염소와 자외선 소독의 장단점을 비교할 때 염소소독의 장단점으로 틀린 것은?

- ① 암모니아의 첨가에 의해 결합잔류염소가 형성된다.
- ② 염소접촉조로부터 휘발성유기물이 생성된다.
- ③ 처리수의 총용존고형물이 감소한다.
- ④ 처리수의 잔류독성이 탈염소과정에 의해 제거되어야 한다.

60. 생물학적으로 질소를 제거하기 위해 질산화-탈질공정을 운영함에 있어, 호기성 상태에서 산화된 NO_3^- 40mg/L 를 탈질 시키는 데 소모되는 메탄올의 양은?



- ① 12.4mg/L
- ② 17.2mg/L
- ③ 21.1mg/L
- ④ 26.3mg/L

【4과목】 수질오염공정시험기준 (20문제)

61. 이온전극법의 특성에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 이온강도 : 분석대상 이온과 반응하지 않고 전극전위에
- ① 영향을 일으키지 않는 염류를 이온강도 조절용 완충액으로 첨가하여 시험한다.
- 이온전극 : 일반적으로 내부전극으로서 염화제일수은전극이 주로 사용된다.
- ② 온도 : 측정용액의 온도가 10°C 상승하면 전위기울기는 1가 이온이 약 2mV가 변화 한다.
- ③ 교반 : 측정에 방해되지 않는 범위내에서 세계 일정한 속도로 교반하여야 한다.
- ④

62. 유기물 함량이 낮은 깨끗한 하천수나 호소수 등의 시료 전처리 방법으로 이용되는 것은?

- ① 질산에 의한 분해
- ② 염산에 의한 분해
- ③ 황산에 의한 분해
- ④ 아세트산에 의한 분해

63. 원자흡광광도법으로 셀레늄을 측정할 때 수소화셀레늄을 발생시키기 위해 염산산성하의 시료에 주입하는 것은?

- ① 염화제일주석 용액
- ② 아연분말
- ③ 요오드화나트륨 분말
- ④ 수산화나트륨 용액

64. 염소이온 측정방법 중 질산은 적정법의 정량범위는 몇 mg/L 이상인가?

- ① 0.1
- ② 0.3
- ③ 0.5
- ④ 0.7

65. 식물성 플랑크톤의 정량시험 중 저배율에 의한 방법은? (단, 200배율 이하)

- ① 스트립 이용 계수
- ② 팔머-말로니 챔버 이용 계수
- ③ 혈구계수기 이용 계수
- ④ 최정 확수 이용 계수

66. 6가 크롬 표준용액(0.5mg/mL) 1L를 조제하기 위하여 소요되는 표준시약(중크롬산칼륨)의 양(g)은? (단, 원자량 : 칼륨=39, 크롬=52)

- ① 1.413
- ② 2.826
- ③ 3.218
- ④ 4.641

67. 시안을 흡광광도법으로 측정할 때 방해물질을 제거하는 방법으로 맞는 것은?

- 다량의 유기류가 함유된 시료 : pH 6~7로 조절하고 노말
- ① 헥산 또는 클로로포름을 넣어 짧은 시간동안 흔들어 섞고 수층을 분리하여 시료를 취한다.
 - ② 잔류염소가 함유된 시료 : 초산아연 용액을 넣어 제거한다.
 - ③ 황화합물이 함유된 시료 : 아비산나트륨 용액을 넣어 제거한다.
 - ④ CO₂가 함유된 시료 : 메틸 오렌지용액을 넣고 pH를 약 4로 조절하여 탄산으로 발생, 제거한다.

68. 어느 폐하수의 유량을 측정하려 할 때 조사 당일은 그날의 조업 개시 시간부터 원칙적으로 몇 분마다 일정간격으로 폐하수량을 측정하여야 하는가?

- ① 5분 또는 10분
- ② 10분 또는 15분
- ③ 15분 또는 20분
- ④ 20분 또는 30분

69. 염소이온(Cl⁻)이 5000mg/L 들어 있는 어떤 공장폐수 20mL를 취해 중크롬산칼륨법에 의한 화학적 산소요구량을 측정한다면 황산제이수는 몇 g을 넣는 것이 가장 적절한가?

- ① 1.0g
- ② 1.3g
- ③ 1.6g
- ④ 1.9g

70. 인산염인 시험법 중 생성된 몰리브덴 청의 흡광도를 690nm에서 측정하여 정량하는 방법은?

- ① 아스코르빈산 환원법
- ② 카드뮴 아말감 환원법
- ③ 염화제일주석 환원법
- ④ 환원증류킬달법

71. 시료를 적절한 방법으로 보존할 때 최대 보존기간이 다른 항목은?

- ① 시안
- ② 노말헥산추출물질
- ③ 화학적산소요구량
- ④ 총인

72. 알킬수은화합물을 가스크로마토그래프법에 따라 정량할 때 사용하는 검출기로 가장 적절한 것은?

- ① 불꽃광도형 검출기(FPD)
- ② 전자포획형 검출기(ECD)
- ③ 불꽃열이온화 검출기(FTD)
- ④ 열전도도 검출기(TCD)

73. 실험 총칙에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① '방울수'라 함은 0°C에서 정제수 20방울을 적하할 때 그 부피가 약 1mL 되는 것을 뜻한다.
- ② 찬 곳은 따로 규정이 없는 한 0~15°C의 곳을 뜻한다.
- ③ '진공'이라 함은 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하를 말한다.
- ④ '약'이라 함은 기재된 양에 대하여 ±10% 이상의 차가 있어서는 안된다.

74. 어느 공장의 폐수 100mL를 취하여 산성 100°C에서 KMnO₄에 의한 화학적 산소 소비량을 측정하였다. 시료의 적정에 소비된 0.025N KMnO₄의 양이 7.5mL였다면 이 폐수의 COD는 약 몇 mg/L 인가? (단, 0.025N KMnO₄의 factor는 1.02이며, 바탕시험 적정에 소비된 0.025N KMnO₄는 1.00mL 였다.)

- ① 13.3
- ② 16.7
- ③ 24.8
- ④ 32.2

75. 수은의 분석시 환원 기화법에 사용하는 환원기화장치의 환원용기에 주입하는 용액은?

- ① 염화제일주석용액
- ② 염화제일철용액
- ③ 황산제일철용액
- ④ 염산 히드록실아민 용액

76. 다음 중 식물성 플랑크톤(조류) 시험 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 즉시 시험하는 것이 어려울 경우 아세톤 3~5V/V%를 가하여 보존한다.
- ② 침강성이 좋지 않은 남조류 등은 루골용액 1~2V/V%를 가하여 보존한다.
- ③ 시료의 개체수는 계수면적당 10~40 정도가 되도록 조정한다.
- ④ 시료가 육안상 녹색인 경우 증류수를 이용하여 적절한 농도로 희석한다.

77. 흡광 광도법에 의한 페놀류 시험방법에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 정량범위는 추출법일 때 0.0025~0.05mg, 직접법일 때 0.05~0.5mg 이다.
- ② 완충액을 시료에 가하여 pH 10으로 조절한다.
- ③ 적색의 안티피린계 색소의 흡광도를 측정한다.
- ④ 흡광광도계의 파장은 수용액에서 460nm, 클로로포름 용액에서는 510nm이다.

78. 디에틸디티오카르바민산법을 적용한 구리 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시료의 전처리를 하지 않고 직접 시료를 사용하는 경우, 시료 중에 시안화합물이 함유되어 있으면 염산산성으로 하여서 끓여 시안 화물을 완전히 분해 제거한 다음 시험한다.
- ② 비스머스(Bi)가 구리의 양보다 2배 이상 존재할 경우에는 청색을 나타내어 방해한다.
- ③ 무수황산나트륨 대신 건조거름종이를 사용하여 여과하여도 된다.
- ④ 추출용매는 초산부틸 대신 사염화탄소, 클로로포름, 벤젠 등을 사용할 수 있다.

79. 유도결합플라스마 발광광도법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 플라스마는 그 자체가 광원으로 이용되기 때문에 매우 넓은 농도 범위에서 시료를 측정한다.
- ② ICP의 토치는 제일 안쪽으로는 시료가 운반가스와 함께 흐르며, 가운데 관으로는 보조가스, 제일 바깥쪽 관에는 냉각가스가 도입된다.
- ③ 알곤플라스마는 토치 위에 불꽃형태로 생성되지만 온도, 전자 밀도가 가장 높은 영역은 중심축보다 약간 안쪽에 위치한다.
- ④ ICP 발광광도 분석장치는 시료주입부, 고주파 전원부, 광원부, 분광부, 연산처리부 및 기록부로 구성되어 있다.

80. 음이온 계면활성제($\text{NaO}_3\text{SO}(\text{CH}_2)_{11}\text{CH}_3$)를 흡광광도법(메틸렌 블루우법)으로 측정 할 때의 파장과 정량범위는?

- ① 510nm, 정량범위는 0.002~0.05 mg
- ② 530nm, 정량범위는 0.002~0.1mg
- ③ 650nm, 정량범위는 0.002~0.05mg
- ④ 680nm, 정량범위는 0.002~0.1mg

【5과목】 수질환경관계법규 (20문제)

81. 수질오염방지시설 중 생물화학적 처리시설에 해당되는 것은?

- ① 살균시설
- ② 폭기시설
- ③ 환원시설
- ④ 침전물 개량시설

82. 비점오염원의 변경신고 기준으로 맞는 것은?

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

83. 폐수배출시설에 대한 배출부과금을 부과하는 경우, 배출부과금 부과기준일 전 6개월 이상 방류수 수질 기준을 초과하여 오염물질을 배출하지 아니한 사업자에 대한 기본배출부과금 감경율로 맞는 것은? (단, 최근 1년 이상 2년내에 방류수 수질기준을 초과하여 오염물질을 배출하지 아니한 경우 기준)

- ① 100분의 20
- ② 100분의 30
- ③ 100분의 40
- ④ 100분의 50

84. 환경기술인을 임명하지 아니하거나 임명(바꾸어 임명한 것을 포함한다)에 대한 신고를 하지 아니한 자에 대한 과태료 처분 기준으로 맞는 것은?

- ① 200만원 이하 과태료
- ② 300만원 이하 과태료
- ③ 500만원 이하 과태료
- ④ 1000만원 이하 과태료

85. 폐수종말처리시설의 방류수 수질기준 중 화학적 산소요구량 (mg/L)은 얼마 이하로 배출하여야 하는가?

- ① 20
- ② 30
- ③ 40
- ④ 50

86. 1일 폐수배출량 1200m^3 , 청정지역인 사업장에서 BOD(mg/L) - COD(mg/L) - SS(mg/L)의 배출허용기준 조합은?

- ① 20이하 - 30이하 - 20이하
- ② 20이하 - 40이하 - 20이하
- ③ 30이하 - 40이하 - 30이하
- ④ 40이하 - 50이하 - 40이하

87. 기타 수질오염원의 대상과 규모 기준으로 틀린 것은?

- ① 자동차 폐차장 시설로서 면적 1500m^2 이상인 시설
- ② 조류의 알을 물세척만 하는 시설로서 물 사용량이 1일 5m^3 이상인 시설
- ③ 농산물을 보관·수송 등을 위하여 소금으로 절임만 하는 시설로서 용량 10m^3 이상인 시설
- ④ 「내수면 어업법」에 따른 가두리양식어장으로서 수조 면적 합계 500m^2 이상인 시설

88. 비점오염저감계획서에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 내용은?

- ① 비점오염원 저감방안
- ② 비점오염원 관련 현황
- ③ 비점오염저감시설 설치계획
- ④ 비점오염원 관리 및 모니터링 방안

89. '수질 및 수생태계 정책심의 위원회'에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 수계, 호소 등의 관리 우선순위 및 관리대책에 관한 사항을 심의 한다.
- ② 수질 및 수생태계와 관련된 측정, 조사에 관한 사항을 심의 한다.
- ③ 위원회의 위원장은 환경부장관으로 한다.
- ④ 위원회는 위원장과 부위원장을 포함하여 15인 이내로 한다.

90. 비점오염저감시설의 설치기준에서 '장치형 시설'에 해당되지 않는 것은?

- ① 와류형 시설
- ② 여과형 시설
- ③ 침투형 시설
- ④ 생물학적 처리형 시설

91. 폐수처리방법이 화학적 처리방법인 경우에 시운전 기간 기준은? (단, 가동개시일은 1월 1일임)

- ① 가동개시일부터 30일
- ② 가동개시일부터 40일
- ③ 가동개시일부터 50일
- ④ 가동개시일부터 60일

92. 기본배출부과금 산정시 적용되는 지역별 부과계수로 맞는 것은?

- ① 가 지역 : 1.2
- ② 청정지역 : 0.5
- ③ 나 지역 : 1.0
- ④ 특례지역 : 2.0

93. 위임업무 보고사항 중 보고횟수가 다른 업무 내용은?

- ① 기타 수질오염원 현황
- ② 폐수처리업에 대한 등록, 지도단속실적 및 처리실적 현황
- ③ 폐수 위탁사업장 내 처리현황 및 처리실적
- ④ 과징금 부과 실적

94. 환경기술인 등의 교육기관을 맞게 짝지은 것은?

- ① 국립환경과학원-환경보전협회
- ② 국립환경과학원-환경관리공단
- ③ 국립환경인력개발원-환경보전협회
- ④ 국립환경인력개발원-환경관리공단

95. 수질오염감시경보 중 '관심'단계에서의 조치사항이 아닌 것은?

- ① 측정기기의 이상 여부 확인
- ② 정수처리 기술지원
- ③ 수면관리자에게 원인 조사 요청
- ④ 원인 조사 및 주변 오염원 단속 강화

96. 법령상 용어의 정의로 맞는 것은?

- ① 폐수라 함은 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 혼입된 물로 환경부령이 정하는 것을 말한다.
- ② 수질오염물질은 수질오염의 요인이 되는 물질로서 대통령령으로 정하는 것을 말한다.
- ③ 폐수무방류배출시설이라 함은 폐수배출시설에서 발생하는 폐수를 사업장 내에서 처리 또는 위탁하여 공공수역으로 배출하지 아니하는 시설을 말한다.
- ④ 기타 수질 오염원이라 함은 점오염원 및 비점오염원으로 관리되지 아니하는 수질오염물질을 배출하는 시설 또는 장소로서 환경부령이 정하는 것을 말한다.



전자문제집 CBT(App Store) : [\[다운로드\]](#)



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

97. 환경기준에서 해역의 생활환경기준으로 틀린 것은? (단, 등급은 I기준)

- ① 용매추출유분 : 0.1mg/L 이하
- ② 총질소 : 0.3mg/L 이하
- ③ 총인 : 0.03mg/L 이하
- ④ 화학적산소요구량 : 1mg/L 이하

98. 다음은 하천의 등급별 수질 및 수생태계의 상태에 대한 설명이다. 해당 되는 등급은?

수질 및 수생태계 상태 : 용존산소가 많은 편이고 오염물질이 거의 없는 청정상태에 근접한 생태계로 여과·침전·살균 등 일반적인 정수 처리 후 생활용수로 사용할 수 있음

- ① 매우 좋음
- ② 약간 좋음
- ③ 좋음
- ④ 보통

99. '2종사업장'의 규모에 해당 되는 경우는?

- ① 1일 폐수배출량 900m3
- ② 1일 폐수배출량 600m3
- ③ 1일 폐수배출량 400m3
- ④ 1일 폐수배출량 300m3

100. 초과배출부과금 부과 대상 수질오염물질의 종류가 아닌 것은?

- ① 부유물질
- ② 사염화탄소
- ③ 테트라클로로에틸렌
- ④ 아연 및 그 화합물