

2018년08월19일년 수질환경기사 필기시험 기출문제 답안

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

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)

1. pH 2.5인 용액을 pH 6.0의 용액으로 희석할 때 용량비를 1:9로 혼합하면 혼합액의 pH는?

① 3.1

② 3.3

③ 3.5

④ 3.7

2. 수은(Hg)에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 아연정련업, 도금공장, 도자기제조업에서 주로 발생한다.

② 대표적 만성질환으로는 미나마타병, 헌터-루셀 증후군이 있다.

③ 유기수은은 금속상태의 수은보다 생물체내에 흡수력이 강하다.

④ 상온에서 액체상태로 존재하며, 인체에 노출시 중추신경계에 피해를 준다.



전자문제집 CBT(App Store) : [다운로드](#)



전자문제집 CBT(Google Play) : [다운로드](#)

3. 알칼리도에 관한 방정식 중 가장 부적절한 것은?

① $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

② $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$

③ $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$

④ $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$

4. 미생물 세포의 비증식 속도를 나타내는 식에 대한 설명이 잘못된 것은?

$$\mu = \mu_{\max} \times \frac{[S]}{[S] + K_s}$$

① $\mu_{\max}$ 는 최대 비증식 속도로 시간-1단위이다.

② K_s 는 반속도상수로서 최대성장률이 1/2일 때의 기질의 농도이다.

③ $\mu = \mu_{\max}$ 인 경우, 반응속도가 기질농도에 비례하는 1차 반응을 의미한다.

④ $[S]$ 는 제한기질 농도이고 단위는 mg/L이다.

5. 소수성 콜로이드의 특성으로 틀린 것은?

① 물속에서 에멀션으로 존재함

② 염에 아주 민감함

③ 물에 반발하는 성질이 있음

④ 소량의 염을 첨가하여도 응결 침전됨

6. BOD 1kg의 제거에 보통 1kg의 산소가 필요하다면 1.45ton의 BOD가 유입된 하천에서 BOD를 완전히 제거하고자 할 때 요구되는 공기량(m^3)은? (단, 물의 공기 흡수율은 7%(부피기준)이며, 공기 1 m^3 은 0.236kg의 O_2 를 함유한다고 하고 하천의 BOD는 고려하지 않음)

① 약 84773

② 약 85773

③ 약 86773

④ 약 87773

7. 2000mg/L $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 용액의 pH는? (단, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 는 완전 해리, Ca 원자량=40)

① 12.13

② 12.43

③ 12.73

④ 12.93

8. 성층현상에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 수심에 따른 온도변화로 발생하는 물의 밀도차에 의해 발생된다.

② 봄, 가을에는 저수지의 수직혼합이 활발하여 분명한 층의 구별이 없어진다.

③ 여름에는 수심에 따른 연직온도경사와 산소구배가 반대 모양을 나타내는 것이 특징이다.

④ 겨울과 여름에는 수직운동이 없어 정체현상이 생기며 수심에 따라 온도와 용존산소농도의 차이가 크다.

9. 다음 반응식 중 환원상태가 되면 가장 나중에 일어나는 반응은? (단, ORP값 기준)

① $\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{S}^{2-}$

② $\text{NO}_2^- \rightarrow \text{NH}_3$

③ $\text{Fe}^{3+} \rightarrow \text{Fe}^{2+}$

④ $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^-$

10. 수원의 종류 중 지하수에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 수온 변동이 적고 탁도가 낮다.
- ② 미생물이 거의 없고 오염물이 적다.
- ③ 유속이 빠르고, 광역적인 환경조건의 영향을 받아 정화되는데 오랜 기간이 소요된다.
- ④ 무기염류 농도와 경도가 높다.

11. Fungi(균류, 곰팡이류)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 원시적 탄소동화작용을 통하여 유기물질을 섭취하는 독립영양계 생물이다.
- ② 폐수내의 질소와 용존산소가 부족한 경우에도 잘 성장하며 pH가 낮은 경우에도 잘 성장한다.
- ③ 구성물질의 75~80%가 물이며 C₁₀H₁₇O₆N을 화학구조식으로 사용한다.
- ④ 폭이 약 5~10μm로서 현미경으로 쉽게 식별되며 슬러지 팽화의 원인이 된다.

12. 부영양호의 수면관리 대책으로 틀린 것은?

- ① 수생식물의 이용
- ② 준설
- ③ 약품에 의한 영양염류의 침전 및 황산동 살포
- ④ N, P 유입량의 증대

13. 내경 5mm인 유리관을 정수 중에 연직으로 세울 때 유리관내의 모세관높이(cm)는? (단, 물의 수온 =15℃, 이때의 표면장력 =0.076g/cm, 물과 유리의 접촉각=8°)

- ① 0.5
- ② 0.6
- ③ 0.7
- ④ 0.8

14. 알칼리도가 수질환경에 미치는 영향에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 높은 알칼리도를 갖는 물은 쓴맛을 낸다.
- ② 알칼리도가 높은 물은 다른 이온과 반응성이 좋아 관내에 scale을 형성할 수 있다.
- ③ 알칼리도는 물 속에서 수중생물의 성장에 중요한 역할을 함으로써 물의 생산력을 추정하는 변수로 활용한다.
- ④ 자연수 중 알칼리도의 형태는 대부분 수산화물의 형태이다.

15. 세균(Bacteria)의 경험적 분자식으로 옳은 것은?

- ① C₅H₇O₂N
- ② C₅H₈O₂N
- ③ C₇H₈O₅N
- ④ C₈H₉O₅N

16. 25℃, 4atm의 압력에 있는 메탄가스 15kg을 저장하는 데 필요한 탱크의 부피(m³)는? (단, 이상기체의 법칙 적용, 표준상태 기준, R=0.082L · atm/mol · K)

- ① 4.42
- ② 5.73
- ③ 6.54
- ④ 7.45

17. 다음 물질 중 이온화도가 가장 큰 것은?

- ① CH₃COOH
- ② H₂CO₃
- ③ HNO₃
- ④ NH₃

18. 수산화칼슘[Ca(OH)₂]이 중탄산칼슘[Ca(HCO₃)₂]과 반응하여 탄산칼슘(CaCO₃)의 침전이 형성될 때 10g의 Ca(OH)₂에 대하여 생성되는 CaCO₃의 양(g)은? (단, 칼슘 원자량=40)

- ① 17
- ② 27
- ③ 37
- ④ 47

19. 하수나 기타 물질에 의해서 우원이 오염되었을 때에 물은 일련의 변화과정을 거친다. fungi와 같은 정도로 청록색 내지 녹색 조류가 번식하고, 하류로 내려갈수록 규조류가 성장하는 지대는?

- ① 분해지대
- ② 활발한 분해지대
- ③ 회복지대
- ④ 정수지대

20. 카드뮴이 인체에 미치는 영향으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 칼슘 대사기능 장애
- ② Hunter-Russel 장애
- ③ 골연화증
- ④ Fanconi씨 증후군

【2과목】 상하수도계획 (20문제)

21. 표준맨홀의 형상별 용도에서 내경 1500mm 원형에 해당하는 것은?

- ① 1호맨홀
- ② 2호맨홀
- ③ 3호맨홀
- ④ 4호맨홀

22. 상수도 송수시설의 계획송수량 산정에 기준이 되는 수량은?

- ① 계획 1일 최대급수량
- ② 계획 1일 평균급수량
- ③ 계획 1일 시간 최대급수량
- ④ 계획 1일 시간 평균급수량

23. 정수시설의 착수정 구조와 형상에 관한 설계기준으로 틀린 것은?

- ① 착수정은 분할을 원칙으로 하며 고수위 이상으로 유지되도록 월류관이나 월류위어를 설치한다.
- ② 형상은 일반적으로 직사각형 또는 원형으로 하고 유입구에는 제수밸브 등을 설치한다.
- ③ 착수정의 고수위와 주변벽체의 상단 간에는 60cm 이상의 여유를 두어야 한다.
- ④ 부유물이나 조류 등을 제거할 필요가 있는 장소에는 스크린을 설치한다.

24. 상수도시설인 완속여과지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 여과지 깊이는 하부집수장치의 높이에 자갈층 두께와 모래층 두께까지 2.5~3.5m를 표준으로 한다.
- ② 완속여과지의 여과속도는 4~5m/day를 표준으로 한다.
- ③ 모래층의 두께는 70~90cm를 표준으로 한다.,
- ④ 여과지의 모래면 위의 수심은 90~120cm를 표준으로 한다.

25. 펌프를 선정할 때 고려 사항으로 적당치 않는 것은?

- ① 펌프를 최대효율점 부근에서 운전하도록 용량 및 대수를 결정한다.
- ② 펌프의 설치대수는 유지관리상 가능한 적게하고 동일용량의 것으로 한다.
- ③ 펌프는 저용량일수록 효율이 높으므로 가능한 저용량으로 한다.
- ④ 내부에서 막힘이 없고, 부식 및 마모가 적어야 한다.

26. 계획오수량 산정 시 고려하는 하수관로의 설계강우로 알맞은 것은?

- ① 30~50년빈도
- ② 10~30년빈도
- ③ 10~15년빈도
- ④ 5~10년빈도

27. 계획오수량에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 지하수량은 1인1일최대오수량의 20%이하로 한다.
- ② 계획시간최대오수량은 계획1일 최대오수량의 1시간당 수량의 1.3~1.8배를 표준으로 한다.
- ③ 합류식에서 우천 시 계획오수량은 원칙적으로 계획시간 최대오수량의 3배 이상으로 한다.
- ④ 계획1일평균오수량은 계획1일최대오수량의 50~60%를 표준으로 한다.

28. 비교회전도(Ns)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 펌프는 Ns 값에 따라 그 형식이 변한다.
- ② Ns 값이 같으면 펌프의 크기에 관계없이 같은 형식의 펌프로 하고 특성도 대체로 같아진다.
- ③ 수량과 전양정이 같다면 회전수가 많을수록 Ns 값이 커진다.
- ④ 일반적으로 Ns값이 적으면 유량이 큰 저양정의 펌프가 된다.

29. 정수처리를 위해 완속여과방식(불용해성 성분의 처리방식)만을 선택하였을 때 거의 처리할 수 없는 항목(물질)은?

- ① 탁도
- ② 철분, 망간
- ③ ABS
- ④ 농약

30. 용해성성분으로 무기물인 불소(처리대상물질)를 제거하기 위해 유효한 고도정수처리 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 응집침전
- ② 골탄
- ③ 이온교환
- ④ 전기분해

31. 길이가 100m, 직경이 40cm인 하수관로의 하수유속을 1m/sec로 유지하기 위한 하수관로의 동수경사는? (단, 만관기준, Manning 식의 조도계수 $n=0.012$)

- ① 1.2×10^{-3}
- ② 2.3×10^{-3}
- ③ 3.1×10^{-3}
- ④ 4.6×10^{-3}

32. 상수도 취수관거의 취수구에 관한 설명으로 틀린 것은?(문제 오류로 가답안 발표시 1번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 전항 정답 처리 되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① 높이는 배수문의 바닥높이보다 0.5~1m 이상 낮게 한다.
- ② 유입속도는 0.4~0.8m/s를 표준으로 한다.
- ③ 제수문의 전면에는 스크린을 설치한다.
- ④ 계획취수위는 취수구로부터 도수기점까지의 손실수두를 계산하여 결정한다.

33. 하수관이 부식하기 쉬운 곳은?

- ① 바닥 부분
- ② 양 옆 부분
- ③ 하수관 전체
- ④ 관정부(crown)

34. 전양정에 대한 펌프의 형식 중 틀린 것은?

- ① 전양정 5m 이하는 펌프구경 400mm 이상의 축류펌프를 사용한다.
- ② 전양정 3~12m는 펌프구경 400mm 이상의 원심펌프를 사용한다.
- ③ 전양정 5~20m는 펌프구경 300mm 이상의 원심 사류펌프를 사용한다.
- ④ 전양정 4m 이상은 펌프구경 80mm 이상의 원심펌프를 사용한다.

35. 우수배제 계획에서 계획우수량을 산정할 때 고려할 사항이 아닌 것은?

- ① 유출계수
- ② 유속계수
- ③ 배수면적
- ④ 유달시간

36. 하수도계획의 목표연도는 원칙적으로 몇 년으로 설정하는가?

- ① 15년
- ② 20년
- ③ 2년
- ④ 30년

37. 상수도 급수배관에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 급수관을 공공도로에 부설할 경우에는 도로관리자가 정
- ① 한 점용위치와 깊이에 따라 배관해야 하며 다른 매설물과의 간격을 30cm 이상 확보한다.
- ② 급수관을 부설하고 되메우기를 할 때에는 양질토 또는 모래를 사용하여 적절하게 다짐하여 관을 보호한다.
- ③ 급수관이 개거를 횡단하는 경우에는 가능한 한 개거의 위로 부설한다.
- ④ 동결이나 결로의 우려가 있는 급수설비의 노출부분에 대해서는 적절한 방한조치나 결로방지조치를 강구한다.

38. 펌프의 규정회전수는 10회/sec, 규정토출량은 $0.3\text{m}^3/\text{sec}$, 펌프의 규정양정이 5m일 때 비교 회전도는?

- ① 642
- ② 761
- ③ 836
- ④ 935

39. 관로의 접합과 관련된 고려 사항으로 틀린 것은?

- ① 접합의 종류에는 관정접합, 관중심접합, 수면접합, 관저접합 등이 있다.
- ② 관로의 관경이 변화하는 경우의 접합방법은 원칙적으로 수면접합 또는 관정접합으로 한다.
- ③ 2개의 관로가 합류하는 경우 중심교각은 되도록 60° 이상으로 한다.
- ④ 지표의 경사가 급한 경우에는 관경변화에 대한 유무에 관계없이 원칙적으로 단차접합 또는 계단접합을 한다.

40. 복류수나 자유수면을 갖는 지하수를 취수하는 시설인 집수매거에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 집수매거의 길이는 시험우물 등에 의한 양수시험 결과에 따라 정한다.

② 집수매거의 매설깊이는 1.0m 이하로 한다.

집수매거는 수평 또는 흐름방향으로 향하여 완경사로 하
③ 고 집수매거의 유출단에서 매거내의 평균유속은 1.0m/s 이하로 한다.

④ 세굴의 우려가 있는 제외지에 설치할 경우에는 철근콘크리트 등으로 보호한다.

【3과목】 수질오염방지기술 (20문제)

41. 막공법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 투석은 선택적 투과막을 통해 용액 중에 다른 이온 혹은 분자의 크기가 다른 용질을 분리시키는 것이다.

② 투석에 대한 추진력은 막을 기준으로 한 용질의 농도차이다.

③ 한외여과 및 미여과의 분리는 주로 여과작용에 의한 것으로 역삼투현상에 의한 것이 아니다.

④ 역삼투는 반투막으로 용매를 통과시키기 위해 동수압을 이용한다.

42. 특정의 반응물을 포함하는 폐수가 연속혼합 반응조를 통과할 때 반응물의 농도가 250mg/L에서 25mg/L로 감소하였다. 반응조내의 반응은 일차반응이고, 폐수의 유량이 1일 5000m³이면 반응조의 체적(m³)은? (단, 반응속도 상수(K)=0.2day⁻¹)(문제 오류로 가답안 발표시 4번으로 발표되었지만 실제 시험에서는 전항 정답 처리 되었습니다. 여기서는 4번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

① 45000

② 90000

③ 112500

④ 214286

43. 호기성 미생물에 의하여 발생하는 반응은?

① 포도당→알코올

② 초산→메탄

③ 아질산염→질산염

④ 포도당→초산

44. 난분해성 폐수처리에 이용되는 펜톤 시약은?

① H₂O₂+철염

② 알루미늄염+철염

③ H₂O₂+알루미늄염

④ 철염+고분자응집제

45. 포기조의 MLSS 농도가 3000mg/L이고, 1L실린더에 30분 동안 침전시킨 후 슬러지 부피가 150mL 이면 슬러지의 SVI는?

① 20

② 50

③ 100

④ 150

46. 혐기성 소화조내의 pH가 낮아지는 원인이 아닌 것은?

① 유기물 과부하

② 과도한 교반

③ 중금속 등 유해물질 유입

④ 온도 저하

47. 인구가 10000명인 마을에서 발생하는 하수를 활성슬러지법으로 처리하는 처리장에 저울혐기성소화조를 설계하려고 한다. 생슬러지(건조고형물기준) 발생량은 0.11kg/인 · 일이며, 휘발성고형물은 건조고형물의 70%이다. 가스발생량은 0.94m³/VSS · kg이고 휘발성고형물의 65%가 소화된다면 일일 가스발생량(m³/day)은?

① 약 345

② 약 471

③ 약 563

④ 약 644

48. 화학적 인 제거 방법으로 정석탈인법에 사용되는 것은?

① Al

② Fe

③ Ca

④ Mg

49. Bar rack의 설계조건이 다음과 같을 때 손실수두(m)는? (단,

$$h_L = 1.79 \left(\frac{W}{b} \right)^{4/3} \cdot \frac{u^2}{2g} \sin \theta$$

, 원형봉의 지름

=20mm, bar의 유효간격 25mm, 수평설치각도=50°, 접근유속=1.0m/sec)

① 0.0427

② 0.0482

③ 0.0519

④ 0.0599

50. 정수장에 적용되는 완속여과의 장점이라 볼 수 없는 것은?

① 여과시스템의 신뢰성이 높고 양질의 음용수를 얻을 수 있다.

② 수량과 탁질의 급격한 부하변동에 대응할 수 있다.

③ 고도의 지식이나 기술을 가진 운전자를 필요로 하지 않고 최소한의 전력만 필요로 한다.

④ 여과지를 간헐적으로 사용하여도 양질의 여과수를 얻을 수 있다.

51. 정수장의 침전조 설계 시 어려운 점은 물의 흐름은 수평방향이고 입자 침강방향은 중력방향이어서 두 방향의 운동을 해석해야 한다는 점이다. 이상적인 수평 흐름 장방형 침전지(제1형 침전)설계를 위한 기본 가정 중 틀린 것은?

① 유입부의 깊이에 따라 SS농도는 선형으로 높아진다.

② 슬러지 영역에서는 유체이동이 전혀 없다.

③ 슬러지 영역상부에 사영역이나 단락류가 없다.

④ 플러그 흐름이다.

52. 흡착장치 중 고정상 흡착장치의 역세척에 관한 설명으로 가장 알맞은 것은?

(㉠)동안 먼저 표면세척을 한 다음 (㉡)m³/m² · hr의 속도로 역세척수를 사용하며 총을 (㉢) 정도 부상시켜 실시한다.

① ㉠ 24시간, ㉡ 14~48, ㉢ 25~30%

② ㉠ 24시간, ㉡ 24~48, ㉢ 10~50%

③ ㉠ 짧은시간, ㉡ 14~28, ㉢ 25~30%

④ ㉠ 짧은시간, ㉡ 24~48, ㉢ 10~50%

53. 소독제로서 오존(O₃)의 효율성에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 오존은 대단히 반응성이 큰 산화제이다.

② 오존은 매우 효과적인 바이러스 사멸제이다.

③ 오존처리는 용존 고형물을 증가시키지 않는다.

④ pH가 높을 때 소독효과가 좋다.

54. 폐수의 고도처리에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

① 염수 등 무기염류의 제거에는 전기투석, 역삼투 등을 사용한다.

② 질소제거는 소석회 등을 사용하여 pH 10.8~11.5에서 암모니아 스트리핑을 한다.

③ 인산이온은 수산화나트륨 등으로 중화하여 침전처리한다.

④ 잔류 COD는 급속사여과 후 활성탄 흡착 처리한다.

55. 폐수로부터 질소물질을 제거하는 주요 물리화학적 방법이 아닌 것은?

① Phostrip법

② 암모니아스트리핑법

③ 파과점염소처리법

④ 이온교환법

56. 살수여상처리공정에서 생성되는 슬러지의 농도는 4.5%이며 하루에 생성되는 고형물의 양은 1,000kg이다. 중력을 이용하여 농축할 때 중력 농축조의 직경(m)은? (단, 농축조의 형태는 원형, 깊이=3m, 중력농축조의 고형물 부하량=25kg/m² · day, 비중=1.0)

① 3.55

② 5.10

③ 6.72

④ 7.14

57. BOD 250mg/L인 폐수를 살수여상법으로 처리할 때 처리수의 BOD는 80mg/L, 온도가 20°C였다. 만일 온도가 23°C로 된다면 처리수의 BOD농도(mg/L)는? (단, 온도 이외의 처리조건은 같음, $E_t = E_{20} \times \theta^{t-20}$, E: 처리효율, $\theta = 1.035$)

① 약 46

② 약 53

③ 약 62

④ 약 71

58. 아래의 공정은 A²/O공정을 나타낸 것이다. 각 반응조의 주요 기능에 대하여 옳은 것은?



- ① 혐기조 : 인방출, 무산소조 : 질산화, 폭기조 : 탈질, 인과 인성취
 ② 혐기조 : 인방출, 무산소조 : 탈질, 폭기조 : 인과인성취, 질산화
 ③ 혐기조 : 탈질, 무산소조 : 질산화, 폭기조 : 인방출 및 과 인성취
 ④ 혐기조 : 탈질, 무산소조 : 인과인성취, 폭기조 : 질산화, 인방출

59. 수질성분이 금속 하수도관의 부식에 미치는 영향으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 잔류염소는 용존산소와 반응하여 금속부식을 억제시킨다.
 ② 용존산소는 여러 부식 반응속도를 증가시킨다.
 ③ 고농도의 염화물이나 황산염은 철, 구리, 납의 부식을 증가시킨다.
 ④ 암모니아는 착화물의 형성을 통하여 구리, 납 등의 용해도를 증가시킬 수 있다.

60. 활성슬러지법의 변법인 접촉안정화법에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 활성슬러지를 하수와 약 5~20분간 비교적 짧은 시간동안 접촉조에서 폭기, 혼합한다.
 ② 활성슬러지를 안정조에서 3~6시간 폭기하여 흡수, 흡착된 유기물질을 산화시킨다.
 ③ 침전지에서는 접촉조에서 유기물을 흡수, 흡착한 슬러지를 분리한다.
 ④ 유기물의 상당량이 콜로이드 상태로 존재하는 도시하수 처리에 적합하다.

【4과목】 수질오염공정시험기준 (20문제)

61. 웨어의 수두가 0.25m, 수로의 폭이 0.8m, 수로의 밑면에서 절단 하부점까지의 높이가 0.7m인 직각 3각웨어의 유량 (m³/min)은? (단, 유량계수

$$k = 81.2 + \frac{0.24}{h} + (8.4 + \frac{12}{\sqrt{D}}) \times (\frac{h}{B} - 0.09)^2$$

)

- ① 1.4
 ② 2.1
 ③ 2.6
 ④ 2.9

62. 자외선/가시선 분광법(인도페놀법)으로 암모니아성 질소를 측정할 때 암모늄 이온이 차라염소산의 공존 아래에서 페놀과 반응하여 생성하는 인도페놀의 색깔과 파장은?

- ① 적자색, 510nm
 ② 적색, 540nm
 ③ 청색, 630nm
 ④ 황갈색, 610nm

63. 용기에 의한 유량 측정방법 중 최대유량 1m³/분 이상인 경우에 관한 내용으로 ()에 맞는 것은?

수조가 큰 경우는 유입시간에 있어서 유수의 부피는 상승한 수위와 상승 수면의 평균 표면적의 곱에 의하여 유량을 산출한다. 이 경우 측정시간은 (㉠)정도, 수위의 상승속도는 적어도 (㉡) 이상이어야 한다.

- ① ㉠ 1분, ㉡ 매분 1cm
 ② ㉠ 1분, ㉡ 매분 3cm
 ③ ㉠ 5분, ㉡ 매분 1cm
 ④ ㉠ 5분, ㉡ 매분 3cm

64. 기체크로마토그래피법의 전자포획검출기에 관한 설명으로 ()에 알맞은 것은?

방사선 동위원소로부터 방출되는 ()이 운반기체를 전리하여 미소전류를 흘려보낼 때 시료 중의 할로겐이나 산소와 같이 전자포획력이 강한 화합물에 의하여 전자가 포획되어 전류가 감소하는 것을 이용하는 방법이다.

- ① α(알파)선
 ② β(베타)선
 ③ γ(감마)선
 ④ 중성자선

65. 불꽃원자흡수분광광도법 분석절차 중 가장 먼저 수행되는 것은?

① 최적의 에너지 값을 얻도록 선택파장을 최적화 한다.

② 버너헤드를 설치하고 위치를 조정한다.

③ 바탕시료를 주입하여 영점조정을 한다.

④ 공기와 아세틸렌을 공급하면서 불꽃을 발생시키고 최대 감도를 얻도록 유량을 조절한다.

66. 총대장균군 측정 시에 사용하는 배양기의 배양온도기준으로 옳은 것은?

① $20 \pm 1^{\circ}\text{C}$

② $25 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$

③ $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$

④ $35 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$

67. 수질오염공정시험기준 총칙에서 용어의 정의가 틀린 것은?

① 무게를 “정확히 단다”라 함은 규정된 수치의 무게를 0.1mg까지 다는 것을 말한다.

② 시험조작 중 “즉시”란 30초 이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻한다.

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.

68. 시료 중 분석대상물의 농도가 낮거나 복잡한 매질 중에서 분석대상물만을 선택적으로 추출하여 분석하고자 할 때 사용되는 전처리방법으로 가장 적당한 것은?

① 마이크로파 산분해법

② 전기회화로법

③ 산분해법

④ 용매추출법

69. 원자흡수분광광도법에 의한 크롬측정에 관한 설명으로 ()에 맞는 것은?

공기-아세틸렌 불꽃에 주입하여 분석하며 정량한계는 ()nm에서의 산처리법은 ()mg/L, 용매추출법은 ()mg/L이다.

① 357.9, 0.01, 0.001

② 357.9, 0.001, 0.01

③ 715.8, 0.01, 0.001

④ 715.8, 0.001, 0.01

70. 기기분석법에 관한 설명으로 틀린 것은?

① 유도결합플라즈마(ICP)는 시료도입부, 고주파전원부, 광원부, 분광부, 연산처리부 및 기록부로 구성되어 있다.

② 원자흡수분광광도법은 시료중의 유해중금속 및 기타 원소의 분석에 적용한다.

③ 흡광광도법은 차장 200~900nm에서의 액체의 흡광도를 측정한다.

④ 기체크로마토그래피법의 검출기 중 열전도도검출기는 인 또는 유황화합물의 선택적 검출에 주로 사용된다.

71. 하천수의 시료 채취 지점에 관한 내용으로 ()에 공통으로 들어갈 내용은?

하천의 단면에서 수심이 가장 깊은 수면의 지점과 그 지점을 중심으로 하여 좌우로 수면폭을 2등분한 각각의 지점의 수면으로부터 수심 ()미만 일 때에는 수심의 1/3에서 수심 ()이상일 때에는 수심의 1/3 및 2/3에서 각각 채수한다.

① 2m

② 3m

③ 5m

④ 6m

72. 자외선/가시선분광법을 이용하여 아연을 측정하는 원리로 ()에 옳은 내용은?

아연이온이 ()에서 진공과 반응하여 생성하는 청색의 킬레이트 화합물의 흡광도를 620nm에서 측정하는 방법이다.

① pH 약 2

② pH 약 4

③ pH 약 9

④ pH 약 11

73. 분석물질의 농도변화에 대한 지시값을 나타내는 검정곡선방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

검정곡선법은 시료의 농도와 지시값과의 상관성을 검정
① 곡선 식에 대입하여 작성하는 방법으로, 직선성이 유지되는 농도범위내에서 제조농도 3~5개를 사용한다.

표준물질첨가법은 시료와 동일한 매질에 일정량의 표준물질을 첨가하여 검정곡선을 작성하는 것으로, 시험분석 절차, 기기 또는 시스템의 변동으로 발생하는 오차를 보정하기 위해 사용한다.
②

내부표준법은 표준용액과 시료에 동일한 양의 내부표준 물질을 첨가하여 검정곡선을 작성하는 것으로, 매질효과가
③ 가 큰 시험분석방법에서 분석 대상 시료와 동일한 매질의 시료를 확보하지 못한 경우에 매질효과를 보정하기 위해 사용한다.

검정곡선의 검증은 방법검출한계의 2~5배 또는 검정곡선의 중간 농도에 해당하는 표준용액에 대한 측정값이 검정곡선 작성시의 지시값과 10% 이내에서 일치하여야 한다.
④

74. 막여과법에 의한 총대장균군 측정방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

페트리접시에 배지를 올려놓은 다음 배양 후 금속성 광택
① 을 띠는 적색이나 진한적색계통의 집락을 계수하는 방법이다.

총대장균군은 그람음성, 무아포성의 간균으로서 락토스를 분해하여 가스 또는 산을 발생하는 모든 호기성 또는 통성 혐기성균을 말한다.
②

양성대조균은 E. Coli 표준균주를 사용하고 음성대조균은 멸균 희석수를 사용하도록 한다
③

고체배지는 에탄올(90%) 20mL를 포함한 정제수 1L에
④ 배지를 정해진 고체배지 조성대로 넣고 완전히 녹을 때까지 저어주면서 끓인다. 이 때 고압증기멸균한다.

75. 유기물 함량이 낮은 깨끗한 하천수나 호소수등의 시료 전처리 방법으로 이용되는 것은?

① 질산에 의한 분해

② 염산에 의한 분해

③ 황산에 의한 분해

④ 아세트산에 의한 분해

76. 환원제인 FeSO_4 용액 25mL을 H_2SO_4 산성에서 0.1N- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 으로 산화시키는 데 31.25mL 소비되었다. FeSO_4 용액 200mL를 0.05N 용액으로 만들려고 할 때 가하는 물의 양 (mL)은?

① 200

② 300

③ 400

④ 500

77. 자외선/가시선 분광법을 적용한 페놀류 측정에 관한 내용으로 옳은 것은?

① 정량한계는 클로로폼측정법일 때 0.025mg/L이다.

② 정량범위는 직접측정법일 때 0.025~0.05mg/L이다.

③ 증류한 시료에 염화암모늄-암모니아 완충액을 넣어 pH 10으로 조절한다.

④ 4-아미노안티피린과 페리시안 칼륨을 넣어 생성된 청색의 안티피린계 색소의 흡광도를 측정하는 방법이다.

78. 산화성물질이 함유된 시료나 착색된 시료에 적합하며 특히 잉클러-아자이드화나트륨 변법에 사용할 수 없는 폐하수의 용존 산소 측정에 유용하게 사용할 수 있는 측정법은?

① 이온크로마토그래피법

② 기체크로마토그래피법

③ 알칼리비색법

④ 전극법

79. 유도결합플라스마 원자발광분광법에 의해 측정할 수 있는 항목이 아닌 것은?

① 6가크롬

② 비소

③ 불소

④ 망간

80. 원자흡수분광광도법에서 일어나는 간섭에 대한 설명으로 틀린 것은?

- 광학적 간섭 : 분석하고자 하는 원소의 흡수파장과 비슷
- ① 한 다른 원소의 파장이 서로 겹쳐 비이상적으로 높게 측정되는 경우
- 물리적 간섭 : 표준용액과 시료 또는 시료와 시료 간의 물
- ② 리적 성질(점도, 밀도, 표면장력 등)의 차이 또는 표준물질과 시료의 매질(matrix) 차이에 의해 발생
- 화학적 간섭 : 불꽃의 온도가 분자를 들뜬 상태로 만들기
- ③ 에 충분히 높지 않아서, 해당 파장을 흡수하지 못하여 발생

이온화 간섭 : 불꽃온도가 너무 낮을 경우 중성원자에서

④ 전자를 빼앗아 이온이 생성될 수 있으며 이 경우 양(+)의 오차가 발생

【5과목】 수질환경관계법규 (20문제)

81. 환경부령으로 정하는 폐수무방류배출시설의 설치가 가능한 특정수질유해물질의 아닌 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

- ① 디클로로메탄
- ② 구리 및 그 화합물
- ③ 카드뮴 및 그 화합물
- ④ 1, 1-디클로로에틸렌

82. 물환경보전법상 폐수에 대한 정의로 ()에 맞는 것은?

“폐수”란 물에 ()의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로는 사용할 수 없는 물을 말한다.

- ① 액체성 또는 고체성
- ② 기체성, 액체성 또는 고체성
- ③ 기체성 또는 가연성
- ④ 고체성

83. 수질오염방지시설 중 물리적 처리시설에 해당되지 않는 것은?

- ① 혼합시설
- ② 흡착시설
- ③ 응집시설
- ④ 유수분리시설

84. 할당오염부하량 등을 초과하여 배출한 자로부터 부과·징수하는 오염총량초과부과금 산정방법으로 ()에 들어갈 내용은?

오염총량초과부과금 = 초과배출이익 × () - 감액 대상 배출부과금 및 과징금

- ① 초과율별 부과계수
- ② 초과율별 부과계수×지역별 부과계수
- ③ 지역별부과계수×위반횟수별 부과계수
- ④ 초과율별 부과계수×지역별 부과계수×위반횟수별 부과계수

85. 공공폐수처리시설의 유지·관리기준에 따라 처리시설의 관리·운영자가 실시하여야 하는 방류수 수질검사의 횟수 기준은? (단, 시설의 규모는 1500m³/day, 처리시설의 적정 운영을 확인하기 위한 검사이다.)

- ① 2월 1회 이상
- ② 월 1회 이상
- ③ 월 2회 이상
- ④ 주 1회 이상

86. 폐수처리방법이 물리적 또는 화학적 처리방법인 경우 적정 시운전 기간은?

- ① 가동개시일부터 70일
- ② 가동개시일부터 50일
- ③ 가동개시일부터 30일
- ④ 가동개시일부터 15일

87. 수질오염방지시설 중 생물화학적 처리시설이 아닌 것은?

- ① 접촉조
- ② 살균시설
- ③ 돈사톱밥발효시설
- ④ 폭기시설

88. 환경정책기본법에 따른 환경기준에서 하천의 생활환경기준에 포함되지 않는 검사항목은?

- ① TP
- ② TN
- ③ DO
- ④ TOC

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

처리시설의 가동시간, 폐수방류량, 약품투입량, 관리·운영자, 그 밖의 처리시설의 운영에 관한 주요 사항을 사실대로 매일 기록하고 이를 최종 기록한 날부터 ()보존하여야 한다.

① 1년간

② 2년간

③ 3년간

④ 5년간

90. 폐수배출시설을 설치하려고 할 때 수질오염물질의 배출허용기준을 적용받지 않는 시설은?

① 폐수무방류배출시설

② 일 50톤 미만의 폐수처리시설

③ 일 10톤 미만의 폐수처리시설

④ 공공폐수처리시설로 유입되는 폐수처리시설

91. 초과부과금 산정기준에서 수질오염물질 1킬로그램당 부과 금액이 가장 적은 것은?

① 카드뮴 및 그 화합물

② 수은 및 그 화합물

③ 유기인 화합물

④ 비소 및 그 화합물

92. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 폐수배출시설 설치허가를 받았을 때의 행정처분 기준은?

① 개선명령

② 허가취소 또는 폐쇄명령

③ 조업정지 5일

④ 조업정지 30일

93. 특정수질유해물질이 아닌 것은?

① 구리 및 그 화합물

② 셀레늄 및 그 화합물

③ 플루오르 화합물

④ 테트라클로로에틸렌

94. 규정에 의한 관계공무원의 출입·검사를 거부·방해 또는 기피한 폐수무방류배출시설을 설치·운영하는 사업자에게 처하는 벌칙 기준은?

① 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금

② 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금

③ 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금

④ 500만원 이하의 벌금

95. 국립환경과학원장이 설치할 수 있는 측정망이 아닌 것은?

① 도심하천 측정망

② 공공수역 유해물질 측정망

③ 퇴적물 측정망

④ 생물 측정망

96. 비점오염저감시설 중 자연형 시설인 인공습지 설치기준으로 틀린 것은?

① 인공습지의 유입구에서 유출구까지의 유로는 최대한 길게 하고 길이 대 폭의 비율은 2:1 이상으로 한다.

② 유입부에서 유출부까지의 경사는 0.5%이상 1.0%이하의 범위를 초과하지 아니하도록 한다.

③ 침전물로 인하여 토양의 공극이 막히지 아니하는 구조로 설계한다.

④ 생물의 서식 공간을 창출하기 위하여 5종부터 7종까지의 다양한 식물을 심어 생물다양성을 증가시킨다.

97. 사업장별 환경기술인의 자격기준 중 제2종 사업장에 해당하는 환경기술인의 기준은?

① 수질환경기사 1명 이상

② 수질환경산업기사 1명 이상

③ 환경기능사 1명 이상

④ 2년 이상 수질분야에 근무한 자 1명 이상

98. 수질오염경보 중 수질오염감시경보 대상 항목이 아닌 것은?

① 용존산소

② 전기전도도

③ 부유물질

④ 총유기탄소

99. 정당한 사유 없이 공공수역에 분뇨, 가축분뇨, 동물의 사체, 폐기물(지정폐기물 제외) 또는 오니를 버리는 행위를 하여서는 아니 된다. 이를 위반한 분뇨·가축분뇨 등을 버린 자에 대한 벌칙 기준은?

① 6월 이하의 징역 또는 5백만원 이하의 벌금

② 1년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금

③ 2년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금

④ 3년 이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금

100. 폐수배출시설외에 수질오염물질을 배출하는 시설 또는 장소로서 환경부령이 정하는 것(기타수질오염원)의 대상시설과 규모 기준에 관한 내용으로 틀린 것은?

① 자동차폐차장시설 : 면적 1000m²이상

② 수조식 육상양식어업시설 : 수조면적 합계 500m²이상

③ 골프장 : 면적 3만 m²이상

④ 무인자동식 현상, 인화, 정착시설 : 1대 이상