

## 수처리공정

1. pH 조정제가 아닌 것은?

- |            |          |
|------------|----------|
| ① 소석회      | ② 황산     |
| ③ 액체수산화나트륨 | ④ 황산알루미늄 |

2. 응집제의 급속혼화 방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- |               |             |
|---------------|-------------|
| ㄱ. 인라인 고정식 혼화 | ㄴ. 전기분해식 혼화 |
| ㄷ. 기계식 혼화     | ㄹ. 흡착식 혼화   |

- ① ㄱ, ㄴ      ② ㄱ, ㄷ      ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ      ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

3. 처리유량이  $120,000 \text{ m}^3/\text{d}$ , 유효수심 4m, 체류시간이 3시간인 횡류식 침전지의 소요 면적( $\text{m}^2$ )은?

- ① 1,250      ② 3,750      ③ 5,000      ④ 10,000

4. 단층 급속여과지의 표준 여과속도( $\text{m/d}$ )는?

- ① 120 이하      ② 120 ~ 150      ③ 150 ~ 200      ④ 200 ~ 300

5. 급속여과지에서 세척효과가 불충분할 경우에 나타나는 현상이 아닌 것은?

- |              |            |
|--------------|------------|
| ① 여과지속시간의 감소 | ② 머드볼의 발생  |
| ③ 여과층 표면의 균일 | ④ 여과수질의 악화 |

6. 급속여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과지 1지의 여과면적은  $200 \text{ m}^2$  이상으로 한다.
- ② 여과지 수는 예비지를 포함하여 2지 이상으로 한다.
- ③ 형상은 직사각형을 표준으로 한다.
- ④ 여과지수가 10지를 넘을 경우 여과지수의 1할 정도를 예비지로 한다.

7. 급속여과지의 기능에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- |                       |                |
|-----------------------|----------------|
| ① 이온물질에 대한 억류기능       | ② 탁질의 양적인 억류기능 |
| ③ 수질과 수량의 변동에 대한 완충기능 | ④ 충분한 역세척기능    |

8. 맛이나 냄새를 유발하는 생물학적 발생원이 아닌 것은?

- ① 방선균      ② 조류      ③ 황산염 환원균      ④ 질산화균

9. 크립토스포리디움 난포낭 제거에 관한 대책으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과수 탁도를 상시 감시하고 가능한 낮게 유지해야 한다.  
② 역세척 후 여과를 다시 시작할 때는 일정한 시간동안 여과수를 배출하는 시동방수 설비를 설치한다.  
③ 탁질 유출을 방지하기 위해 여과지속시간을 연장한다.  
④ 오존처리는 효과적인 소독법이다.

10. 고도산화법(AOP)에서 오존( $O_3$ )과 함께 사용할 수 있는 방법이나 약품으로 옳지 않은 것은?

- ① 활성탄      ② high pH      ③  $H_2O_2$       ④ UV

11. 병원성미생물 제거율 및 불활성화비 계산방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정수처리기준에서 바이러스  $3\log(99.9\%)$ , 지아디아포낭  $4\log(99.99\%)$  제거가 요구된다.  
② 불활성화비는  $CT_{요구값}/CT_{계산값}$ 으로 나눈 값이다.  
③  $CT$ 값을 향상시키기 위해 정수지 도류별 추가설치 및 정수지 수위를 높게 유지한다.  
④ 추적자 시험의 경우 투입된 추적자의 20%가 정수지에서 유출되는 시간을 접촉시간으로 한다.

12. 처리유량이  $100,000 m^3/d$ , 염소요구량이  $0.5 mg/L$ 일 때 주입되는 염소의 양이  $100 kg/d$ 이면 잔류염소농도( $mg/L$ )는?

- ① 0.2      ② 0.5      ③ 1.0      ④ 2.0

13. 배오존 처리방법을 모두 고른 것은?

ㄱ. 활성탄흡착분해법	ㄴ. 가열분해법	ㄷ. 촉매분해법
-------------	----------	----------

- ① ㄱ, ㄴ      ② ㄱ, ㄷ      ③ ㄴ, ㄷ      ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 염소의 주입 및 제해설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 중화반응탑은 일반적으로 수산화나트륨 40 % 이상 농도를 사용하여 염소가스를 중화시킨다.
- ② 염소용 배관은 내압력, 내약품성 재료를 사용하고 있으므로 예비 배관은 필요하지 않다.
- ③ 액화염소 사용량이 20 kg/h 이상인 경우 원칙적으로 기화기를 사용한다.
- ④ 배풍기는 누출된 염소가스를 신속히 대기로 확산·회석하기 위한 목적으로 설치된다.

15. 오염물질 처리에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 침식성유리탄산을 많이 포함한 경우에는 폭기처리나 산처리를 한다.
- ② 불소를 감소시키기 위하여 응집침전, 활성알루미나, 골탄, 전해 등의 처리를 한다.
- ③ 비소를 제거하기 위하여 응집처리를 한다.
- ④ 휘발성유기화합물을 저감시키기 위하여 입상활성탄처리를 한다.

16. 함수율이 90 %인 침전슬러지  $150 \text{ m}^3$ 을 탈수하여 함수율 75 %를 얻었다. 탈수 후 슬러지 부피( $\text{m}^3$ )는? (단, 슬러지의 비중은 1이며, 탈수 전·후 변하지 않는다.)

- ① 40
- ② 50
- ③ 60
- ④ 70

17. 정수장에서 발생되는 배출수 및 슬러지의 처리방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 자연건조	ㄴ. 여과	ㄷ. 기계탈수
ㄹ. 하수처리장 이송처리	ㅁ. 소독	ㅂ. 탈수·열건조

- ① ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ② ㄴ, ㄹ, ㅁ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅂ
- ④ ㄱ, ㄷ, ㅁ, ㅂ

18. 소독부산물의 생성 및 제어에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 자외선은 잔류효과가 없으며, 유해한 소독부산물을 생성하지 않는다.
- ② 소독부산물은 고도정수처리시설의 처리대상 수질항목에 해당되지 않는다.
- ③ 오존은 유해한 소독부산물을 생성할 가능성이 없다.
- ④ 소독부산물 전구물질의 저감을 위하여 후염소처리를 한다.

**19. 입상활성탄 흡착설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

- ① 흡착탑 또는 흡착지에 입상활성탄을 충전하고 여기에 처리할 물을 통과시킨다.
- ② 입상활성탄 공정은 혼화공정 전·후에 위치하는 것이 일반적이다.
- ③ 입상활성탄은 맛·냄새물질 등 다양한 유기물을 제거할 목적으로 사용할 수 있다.
- ④ 흡착방식은 고정상식과 유동상식으로 분류된다.

**20. 막여과 정수시설의 원수 전처리시설이 아닌 것은?**

- ① 혈잡물 제거를 위한 스크린 또는 스트레이너설비
- ② 철, 망간 등의 산화를 위한 전염소 또는 전오존 주입설비
- ③ 탁질 및 유기물 제거를 위한 응집, 침전, 여과설비
- ④ 맛·냄새물질 등 미량유기물 등을 제거를 위한 입상활성탄 주입설비

## 수질분석 및 관리

21. 먹는물수질공정시험기준상 분석항목과 분석방법이 옳게 연결된 것은?
- ① 경도 - EDTA 적정법                          ② 중발잔류물 - 유리전극법  
③ 세제(음이온 계면활성제) - OT 비색법    ④ 유기인계 농약 - 자외선/가시선 분광법
22. 먹는물수질공정시험기준상 총대장균군-시험관법 중 확정시험에 관한 설명이다.  
( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?
- 추정시험에서 기체가 발생하였을 때에는 기체가 발생한 모든 시험관으로부터 배양액을 1 백금이 씩 취하여 확정시험용 배지가 ( )mL씩 들어있는 시험관(다람시험관이 들어있는 시험관)에 각각 접종시켜 ( ) °C에서 (48 ± 3) 시간 이내 배양한다.
- ①  $\gamma$ : 10,  $\mu$ :  $35.0 \pm 0.5$                           ②  $\gamma$ : 25,  $\mu$ :  $24.0 \pm 0.5$   
③  $\gamma$ : 35,  $\mu$ :  $44.5 \pm 0.5$                           ④  $\gamma$ : 50,  $\mu$ :  $36.0 \pm 0.5$
23. 먹는물 시료 100 mL를 분석절차를 거쳐 0.002 M 과망간산칼륨 용액으로 적정하여 15 mL 소비되었다. 정제수를 사용하여 시료와 같은 방법으로 시험할 때 과망간산칼륨 용액이 0.1 mL 소비되었다면 시료의 과망간산칼륨 소비량(mg/L)은 약 얼마인가? (단, 0.002 M 과망간산칼륨 용액의 농도계수 f는 0.95이다.)
- ① 35.4                          ② 44.7                          ③ 51.8                          ④ 63.7
24. 수질오염공정시험기준상 클로로필 a 분석절차 과정 중 전처리에 관한 설명으로 옳은 것은?
- ① 시료 적당량을 Gelman여과지(GF/E, 0.2 μm)로 여과한다.  
② 여과지와 염산(2+8) 적당량을 조직마쇄기에 함께 넣고 마쇄한다.  
③ 마쇄한 시료를 마개 있는 원심분리관에 넣고 밀봉하여 10 °C 어두운 곳에서 방치한다.  
④ 하룻밤 방치한 시료를 500 g의 원심력으로 20분간 원심분리하거나 혹은 용매-저항 주사기를 이용하여 여과한다.

25. 먹는물수질공정시험기준상 시료채취와 보존에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 암모니아성질소, 염소이온: 최대 28일 이내에 시험
- ② 시안: 입상 수산화나트륨을 넣어 pH 10 이상의 알칼리성으로 하고 냉암소에 보관, 최대 보관기간은 10일이며, 7일 이내에 시험
- ③ 질산성질소, 세제, 탁도: 최대 4시간 이내에 시험
- ④ 폐놀: 48시간 이내에 시험하지 못할 때 pH를 약 4로 하고 냉암소에 보존하여, 최대 14일 이내에 시험

26. 먹는물수질공정시험기준상 용어에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용은?

시험조작 중 “즉시”란 ( )초 이내에 표시된 조작을 하는 것을 뜻한다.

- ① 15
- ② 30
- ③ 45
- ④ 60

27. 입상활성탄의 세척 빈도에 영향을 미치는 인자로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- |                   |                 |
|-------------------|-----------------|
| ㄱ. 처리수량           | ㄴ. 입상활성탄 입자의 크기 |
| ㄷ. 트로프(trough) 높이 | ㄹ. 활성탄층 깊이      |

- ① ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄴ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

28. 가압수확산에 의한 급속혼화 방법의 장점으로 옳지 않은 것은?

- ① 혼화기에 의한 추가적인 손실수두가 없다.
- ② 혼화강도를 조절할 수 있다.
- ③ 응집제와 가압수에 있는 부유물로 노즐이 폐색될 우려가 없다.
- ④ 소비전력이 기계식 혼화의 절반 이하이다.

29. 고도정수처리공정에서 오존 흡수율(%)을 계산하는 공식은?

- ①  $\frac{(\text{주입오존량}) - (\text{잔류오존량}) - (\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})} \times 100$
- ②  $\frac{(\text{주입오존량}) - (\text{잔류오존량}) + (\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})} \times 100$
- ③  $\frac{(\text{주입오존량}) + (\text{잔류오존량}) - (\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})} \times 100$
- ④  $\frac{(\text{주입오존량}) + (\text{잔류오존량}) + (\text{배출오존량})}{(\text{주입오존량})} \times 100$

30. 후오존처리 공정 중 오존제어방식으로 적당하지 않은 것은?

- ① 오존주입농도 제어방식
- ② C·T 제어방식
- ③ 잔류오존농도 제어방식
- ④ 인라인 고정식 제어방식

31. 먹는물수질공정시험기준상 체취된 시료에서 소독제 및 소독부산물의 보존방법이 다른 것은?

- ① 클로랄하이드레이트
- ② 1,2-디브로모-3-클로로프로판
- ③ 포름알데히드
- ④ 트리클로로아세토니트릴

32. 먹는물수질공정시험기준상 층적에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 찬 곳이라 함은 따로 규정이 없는 한  $0^{\circ}\text{C} \sim 10^{\circ}\text{C}$ 의 장소를 뜻한다.
- ② 분석용 저울은 0.01 g까지 달 수 있는 것이어야 한다.
- ③ 감압은 따로 규정이 없는 한 10 mmHg 이하로 한다.
- ④ 방울수라 함은 20 °C에서 정제수 20 방울을 적하할 때, 그 부피가 약 1 mL 되는 것을 뜻한다.

33. 5% 수산화나트륨(NaOH) 용액의 농도(N)는? (단, 나트륨, 산소, 수소의 원자량은 각각 23, 16, 1이다.)

- ① 1.00
- ② 1.25
- ③ 2.00
- ④ 2.25

34. 수도법령과 불활성화비 계산방법 및 정수처리 인증 등에 관한 규정에 대한 내용으로 옳은 것은?

- ① 탁도기준을 준수한 막여과 방식 중 한외여과의 바이러스 제거율이 가장 낮다.
- ② 병원성미생물의 불활성화비 정수처리기준은 1 미만이다.
- ③ 정수처리 인증을 받고자 하는 수도사업자는 환경부장관의 인증을 받아야 한다.
- ④ 불활성화비 검사를 위한 수소이온농도의 검사 주기는 1일 1회 이상이다.

35. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 심미적 영향물질에 관한 기준 항목으로 옳지 않은 것은?

- ① 알루미늄
- ② 동
- ③ 붕소
- ④ 과망간산칼륨 소비량

36. 먹는물관리법에서 정의한 먹는물이 아닌 것은?

- ① 샘물      ② 먹는염지하수      ③ 수돗물      ④ 먹는해양심층수

37. 수도법상 일반수도에 해당하는 것을 모두 고른 것은?

- |          |          |            |
|----------|----------|------------|
| ㄱ. 광역상수도 | ㄴ. 전용상수도 | ㄷ. 마을상수도   |
| ㄹ. 공업용수도 | ㅁ. 지방상수도 | ㅂ. 소규모급수시설 |

- ① ㄱ, ㄴ, ㄹ      ② ㄱ, ㄷ, ㅁ      ③ ㄴ, ㄷ, ㅂ      ④ ㄹ, ㅁ, ㅂ

38. 먹는물 수질감시항목에 대한 평상시 검사주기가 가장 긴 항목은?

- ① Microcystin-LR    ② Geosmin    ③ Antimony    ④ Perchlorate

39. 수도법령상 정수처리기준에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 공업용수도사업자는 수돗물이 병원성 미생물로부터 안전성이 확보되도록 환경부령으로 정하는 정수처리기준을 지켜야 한다.
- ② 정수처리기준의 적용구간은 착수정부터 정수장의 배수지 유출지점까지이다.
- ③ 최초 인증 이후 정수처리기준의 인증주기는 3년이다.
- ④ 소독에 의한 불활성화비의 검사 항목은 잔류소독제농도, 수소이온농도, 탁도이다.

40. 먹는물수질공정시험기준상 미생물 시험에서 막여과법을 사용하지 않는 항목은?

- ① 쉬겔라    ② 여시니아균    ③ 대장균    ④ 중온일반세균

## 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 침전지 배출수 및 슬러지 배출에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 슬러지 배출밸브는 다이어프램밸브나 편심밸브 등이 사용된다.
- ② 배출관의 관경은 최소 150 mm 이상으로 한다.
- ③ 배출수 및 슬러지 배출은 반드시 펌프를 설치하여 배출한다.
- ④ 배수관의 상단은 바닥보다 관경의 2배 이상 낮게 설치한다.

42. 수류식 혼화방법에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 수류식 혼화장치에는 파shall륨, 벤츄리미터, 위어 등이 있다.
- ㄴ. 단점으로 응집제와 가압수에 있는 부유물질로 노즐이 폐색된다.
- ㄷ. 혼화강도를 조절할 방법이 없다.
- ㄹ. 약품을 확산시킬 때에 압력은 70 kPa 이상으로 한다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

43. 플록의 충돌결합회수에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 플록입자수의 2승에 비례한다.
- ② 큰 플록을 형성시키기 위해 플록농도가 적을수록 효과적이다.
- ③ 캠프(Camp)와 스타인(Stein)의 식은 난류층의 입자충돌에 관하여 유도된 것이다.
- ④ 입자경의 3승에 반비례한다.

44. 수도법상 수도꼭지에서의 먹는물의 잔류염소농도 규정 중 평상시 유리잔류염소(A)와 결합잔류염소(B)의 농도기준(mg/L)은?

- ① A: 0.1 이상, B: 0.4 이상
- ② A: 0.1 이상, B: 0.5 이상
- ③ A: 0.2 이상, B: 0.5 이상
- ④ A: 0.3 이상, B: 0.1 이상

45. 응집용 약품저장설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트제, 강제, 강화플라스틱(FRP)제 등으로 구조상 안전해야 한다.
- ② 설치장소는 옥내·외를 막론하고 누출액을 발견하기 쉽고 검사와 관리가 용이한 구조로 한다.
- ③ 약품은 주로 강한 산성이나 알칼리성으로 내식성의 재질로 해야 한다.
- ④ 저장설비의 용량은 계획정수량에 평균주입률을 더하여 산정한다.

46. 가압탈수기의 여과포 선정조건이 아닌 것은?

- ① 내산성, 내알칼리성일 것                    ② 강도, 내구성이 클 것  
③ 사용 중에 팽창과 수축이 클 것                ④ 탈수여액의 청정도가 높을 것

47. 정수시설의 감시제어설비 및 계측제어기기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 급속충전방식은 충전기가 부담하기 어려운 일시적인 대전류 부하를 축전지가 부담하는 방식이다.  
② 환경보전대책이나 생애주기비용을 감안하여 합리적이고 효율적인 설비로 한다.  
③ 전자유량계는 패러데이의 전자유도법칙을 이용한다.  
④ 원격지에 설치되어 있는 펌프장은 무인화를 원칙으로 한다.

48. 변류기 2차 단자간에 접속된 부하가 소비하는 피상전력(VA)은?

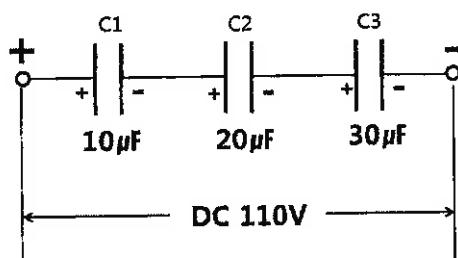
- ① 과전류강도                    ② 오차계급                    ③ 과전류정수                    ④ 부담

49. 정수시설에 적용되는 계측제어설비 및 기기에 관한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 계측제어기기의 조작부는 상수도시설의 각 부분에서 수위, 압력, 수량 및 수질 등의 변화량을 검출하여 신호로 변환하는 장치이다.  
ㄴ. 차압식유량계는 유량에 반비례하는 차압을 발생시키는 조임기구와 이 차압을 전기신호로 변환하는 차압전송기로 구성된다.  
ㄷ. 염소를 주입하기 전에 잔류염소계, 염소요구량계 등의 측정치로부터 주입량을 설정하고 편차가 생기기 전에 염소주입량을 조절하는 소독약품 주입 제어방식은 피드포워드제어 방식이다.

- ① ㄱ                            ② ㄱ, ㄴ                            ③ ㄴ, ㄷ                            ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ

50. 용량이 10, 20, 30  $\mu\text{F}$  인 콘덴서가 직렬 접속된 회로에 110 V의 직류전압이 인가되었을 때, 콘덴서 합성용량( $\mu\text{F}$ )은 약 얼마인가?



- ① 5.5                            ② 8.5                            ③ 20.0                            ④ 60.0

51. 영상전압을 검출하는 전기설비는?

- ① CT      ② ZCT      ③ PT      ④ GPT

52. 정수장에서 컴퓨터를 사용하는 제어방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 집중제어방식은 시퀀스제어나 피드백제어는 물론이고 복합제어나 고도의 연산을 필요로 하는 제어도 가능하다.
- ② 정수장같이 취수, 침전 및 여과 등 복수처리 기능을 갖는 경우 분산제어방식이 적합하지 않다.
- ③ 집중제어방식에서 컴퓨터의 고장은 시스템 전체를 정지시킬 수 있으므로 백업대책이 필요하다.
- ④ 분산제어방식은 고장범위가 한정되어 위험이 분산되고 신뢰성도 우수하다.

53. 전동기 속도제어 시 가변전압으로 가변주파수의 교류전력을 출력하는 방식은?

- ① ELB      ② VVVF      ③ LBS      ④ CVCF

54. 초음파 유량계 설치 시 유의사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정관의 재질은 강관, 주철관 등으로 내면에 라이닝이 있더라도 지장이 없다.
- ② 측정방식에는 전반속도차법과 Doppler법이 있다.
- ③ 액의 밀도에 의한 보정이 필요하다.
- ④ 정밀한 측정을 위해서 배관 내는 항상 유체가 충만되어야 한다.

55. 다음에서 설명하고 있는 밸브는?

정·역류의 유체력에 의하여 개폐되고 설치한 다음에 운전자가 임의로 조작하기 어려운 밸브

- ① 역류방지용 밸브    ② 차단용 밸브    ③ 방류용 밸브    ④ 제어용 밸브

56. 산업안전보건법령상 물질안전보건자료 대상물질을 제조하거나 수입하려는 자의 기재사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 제품명
- ② 안전 및 보건상의 취급 주의 사항
- ③ 건강 및 환경에 대한 유해성, 물리적 위험성
- ④ 물리·화학적 특성 등 환경부령으로 정하는 사항

57. 정수 공정별 수질계측기의 기본 설치항목의 연결로 옳지 않은 것은?

- |               |                |
|---------------|----------------|
| ① 취수장 - 탁도계   | ② 착수정 - 전기전도도계 |
| ③ 침전지 - 알칼리도계 | ④ 정수지 - 잔류염소계  |

58. 감시조작설비 중 전체 시스템의 운영에 필요한 엔지니어링 데이터를 생성, 변경, 저장하는 서비스는?

- |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|
| ① ESS | ② EWS | ③ FCS | ④ COS |
|-------|-------|-------|-------|

59. 펌프설치에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 펌프의 흡입관은 공기가 갇히지 않도록 배관한다.
- ② 펌프의 토출관은 마찰손실이 작도록 고려한다.
- ③ 펌프 흡수정은 펌프의 설치위치에 가급적 가까이 만들고 난류와 와류가 일어나지 않는 형상으로 한다.
- ④ 펌프의 흡입관에는 체크밸브와 제어밸브를 설치한다.

60. 산업안전보건법령상 “중대재해”에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 2개월 이상의 요양이 필요한 부상자가 동시에 2명 이상 발생한 재해
- ② 부상자가 동시에 5명 이상 발생한 재해
- ③ 직업성 질병자가 동시에 10명 이상 발생한 재해
- ④ 산업재해 중 사망 등 재해 정도가 심한 것으로서 대통령령으로 정하는 재해

## 정수시설 수리학

61. [MLT]계로 표현되는 점성계수의 차원으로 옳은 것은?

- ①  $[ML^{-2}T^{-2}]$       ②  $[ML^{-1}T^{-1}]$       ③  $[L^2T^{-1}]$       ④  $[L^3T^{-1}]$

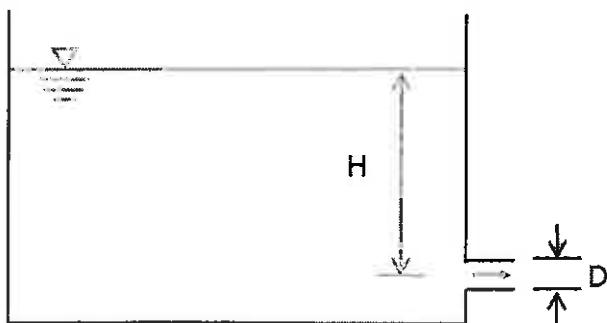
62. 원형관에서 모세관현상의 상승고에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액체의 표면장력에 비례한다.      ② 모세관의 지름에 반비례한다.  
 ③ 액체의 단위증량에 비례한다.      ④ 물의 경우 수온 증가에 반비례한다.

63. 지름 1.5 cm인 관로에 유량  $210 \text{ cm}^3/\text{min}$ 의 물이 흐를 때, 관의 레이놀즈 수(Re)는 약 얼마인가? (단, 동점성계수는  $1.12 \times 10^{-2} \text{ cm}^2/\text{s}$ 이다.)

- ① 133      ② 265      ③ 2,600      ④ 15,916

64. 다음과 같이 저수지에서 오리피스를 통해 물이 흘러가고 있다. 저수지의 수심(H)이 10 m이고 오리피스의 지름(D)이 10 cm일 때 오리피스를 통해 흘러가는 물의 유속 ( $\text{m/s}$ )은 약 얼마인가? (단, 오리피스의 총손실수두는  $\frac{3V^2}{2g}$ 이다.)



- ① 7      ② 9      ③ 11      ④ 14

65. 지름 15 cm인 관 속을  $0.85 \text{ m/s}$ 의 속도로 액체가 흐르고 있을 때 관의 마찰계수 ( $f$ )는 약 얼마인가? (단, 액체의 동점성계수는  $1.1 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ 이다.)

- ① 0.022      ② 0.033      ③ 0.044      ④ 0.055

66. 관수로의 유량측정장치에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 자기식 유량측정기에서 유량은 자속밀도에 비례한다.
- ② 벤츄리미터는 관로 도중에 단면축소부를 두어 단면간의 수두차를 측정하여 유량을 계산하는 방식이다.
- ③ 자기식 유량측정기는 고형물질이 많은 관수로의 유량측정에는 이용할 수 없다.
- ④ 위어로 유량을 측정하는 경우 벽의 마찰에 영향을 받지 않는다.

67. 다음 식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

$$\frac{p}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + z = H = \text{constant}$$

- ① 베르누이(Bernoulli) 방정식을 나타낸 것으로 오일러(Euler) 에너지식을 적분하여 얻을 수 있다.
- ② 베르누이 방정식을 적용하고자 하는 임의의 두 점은 항상 같은 유선 상에 있어야 한다.
- ③  $\frac{p}{\gamma}$ 를 압력수두,  $\frac{V^2}{2g}$ 을 속도수두, z를 위치수두라 한다.
- ④ 베르누이 방정식은 정상흐름, 비압축성 유체, 비점성 유체, 동일한 유선상의 흐름 중 한가지 이상을 만족하는 흐름에 대해 적용할 수 있다.

68. 혼화지에서 속도경사(G)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수온에 따라 변동한다.
- ② 속도경사(G)의 차원은  $[T^{-1}]$ 이다.
- ③ 점성계수( $\mu$ )의 1/2승에 반비례한다.
- ④ 동력(P)의 1/2승에 반비례한다.

69. 길이 1km, 지름 500 mm인 원형관에 평균유속 1m/s로 물이 가득차서 흐르고 있다. 관의 마찰손실계수가 0.02일 때 마찰손실수두(m)는 약 얼마인가?

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4

70. 개수로 흐름에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 한계수심은 일정 유량이 흐를 때 비에너지가 최대인 수심이다.
- ② 수심이 한계수심보다 큰 흐름은 사류이다.
- ③ 상류는 프루드수가 1보다 큰 흐름이다.
- ④ 흐름이 사류에서 상류로 급격히 변할 때 도수현상이 발생한다.

71. 물이 가득차서 흐르는 원형관의 동수반경이 15 cm일 때, 관의 직경(m)은?

- ① 0.3      ② 0.4      ③ 0.6      ④ 0.8

72. 에너지경사선과 동수경사선을 구분하는 수두는?

- ① 속도수두      ② 압력수두      ③ 위치수두      ④ 마찰손실수두

73. 정수장에서 침전지의 제거효율 향상 방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 유량을 적게 한다.
- ㄴ. 경사판 침전지를 사용한다.
- ㄷ. 플록의 침강속도를 적게 한다.
- ㄹ. 표면적 부하율을 크게 한다.

- ① ㄱ, ㄴ      ② ㄱ, ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

74. 계획급수인구가 50,000명이고, 계획1인1일 최대급수량이 150 L인 A도시의 정수장에 여과속도 120 m/d인 급속여과지를 설치하려고 한다. 여과지의 소요면적( $m^2$ )은?

- ① 31.5      ② 50      ③ 62.5      ④ 75

75. 펌프의 제원결정에 검토되는 항목으로 옳지 않은 것은?

- ① 전양정      ② 토출량      ③ 비력      ④ 구경

76. 펌프의 비속도( $N_s$ )를 나타내는 식은? (단, N은 분당 회전수, Q는 최고 효율점의 양수량, H는 최고 효율점의 전양정이다.)

$$\textcircled{1} \quad N_s = N \frac{Q^{1/2}}{H^{5/4}} \quad \textcircled{2} \quad N_s = N \frac{Q^{1/2}}{H^{3/4}} \quad \textcircled{3} \quad N_s = N \frac{Q^{1/4}}{H^{5/4}} \quad \textcircled{4} \quad N_s = N \frac{Q^{1/4}}{H^{3/4}}$$

77. 개수로와 관수로 흐름에서 가장 지배적인 영향인자의 연결로 옳은 것은?

- ① 개수로 - 중력, 관수로 - 압력      ② 개수로 - 대기압, 관수로 - 비에너지  
③ 개수로 - 레이놀즈수, 관수로 - 대기압      ④ 개수로 - 압력, 관수로 - 비력

78. 사이폰(siphon)에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 만곡부에서 부압(-)이 발생한다.      ② 한계수심이 발생한다.  
③ 상류에서 하류로 변환되는 장치이다.      ④ 펌프의 일종이다.

79. 펌프의 축동력이  $5\text{ kW}$ 일 때, 유량  $0.1\text{ m}^3/\text{s}$ 를 양수할 수 있는 전양정( $m$ )은 약 얼마인가? (단, 물의 단위중량은  $1,000\text{ kg}_f/\text{m}^3$ , 펌프 효율은 75%, 손실은 무시한다.)

- ① 1.1      ② 2.9      ③ 3.8      ④ 5.1

80. 유량  $0.6\text{ m}^3/\text{s}$ 의 물을 전양정  $12\text{ m}$ 까지 양수하기 위한 펌프의 소요동력( $\text{kW}$ )은 약 얼마인가? (단, 물의 단위중량은  $1,000\text{ kg}_f/\text{m}^3$ , 펌프의 효율은 75%, 손실은 무시한다.)

- ① 32.5      ② 54.6      ③ 70.5      ④ 94.1