## 수처리공정

**1. 응집용 약품주입에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

① 약품주입률은 자-테스트(jar-test)를 실시하여 정한다.

② 응집용 약품은 응집제, pH 조정제, 응집보조제로 구분된다.

③ 급속여과방식에서는 전처리로서 약품에 의한 응집이 필수적이다.

④ 완속여과에서는 원수 탁도가 20 NTU 이상이면 응집용 약품주입설비가 필요하다.

**2. 응집을 위한 급속혼화 방법이 아닌 것은?**

① 가압수 확산에 의한 혼화 ② 수류식 혼화

③ 기계식 혼화 ④ 기화식 혼화

**3. 응집제 취급에 관한 내용으로 옳은 것은?**

① 황산알루미늄은 고체와 액체가 있으며 주로 고체가 사용된다.

② 폴리염화알루미늄(PACl)은 1년 이상 저장해도 안정적이다.

③ 폴리염화알루미늄을 황산알루미늄과 혼합하여 사용하면 침전물이 발생하여 송액관을 막히게 한다.

④ 액체황산알루미늄은 여름에 산화알루미늄 농도가 높으면 결정이 석출되어 송액관을 막히게 한다.

**4. 플럭형성에 관한 설명으로 옳은 것은?**

① 단락류를 형성시키는 것이 효과적이다.

② 교반강도는 하류로 갈수록 감소시키는 것이 효과적이다.

③ 짧은 시간에 급속교반을 하는 것이 효과적이다.

④ 플럭농도가 작을수록 효과적이다.

**5. 급속모래여과지에 사용할 모래의 입도누가곡선에서 $P_{60}$의 입경은 0.3 mm이고, $P_{10}$의 입경은 0.2 mm일 때, 이 모래의 균등계수는?**

① 0.67 ② 1.3 ③ 1.5 ④ 1.67

**6. 여과지 성능을 평가하는데 사용되는 지표가 아닌 것은?**

① 원수 탁도 ② 여과 지속시간

③ 여과지 단위면적당 여과수량 ④ 역세척 수량의 여과수량에 대한 비율

7. 다음 설명에 해당하는 여과방식은?

| |
|---|
| ○ 저수온이고 저탁도의 원수를 대상으로 소량의 응집제를 주입한 다음 침전 공정을 거치지 않고 여과하는 방식이다.<br>○ 원수 수질이 악화되는 경우 일반적인 응집·침전과 급속여과방식으로 대체할 수 있는 설비를 갖추어야 한다. |

① 다층여과 ② 직접여과 ③ 인라인여과 ④ 자연평형형 여과

8. 병원성미생물에 의한 오염을 방지하기 위해 준수되어야 하는 수도꼭지에서의 유리잔류염소와 결합잔류염소 농도(mg/L)를 순서대로 옳게 나열한 것은?

① 0.1, 0.4 ② 0.2, 0.4 ③ 0.4, 1.8 ④ 0.8, 1.8

9. 응집하기 어려워 전염소처리 후 응집침전 처리하는 것이 바람직한 규조류는?

① 아나베나(*Anabaena*) ② 멜로시라(*Melosira*)
③ 마이크로시스티스(*Microcystis*) ④ 포르미디움(*Phormidium*)

10. 다음에서 설명하는 병원성 미생물은?

| |
|---|
| ○ 수인성 질병을 유발하는 원생동물<br>○ 소독공정에서 요구되는 불활성화율이 급속여과인 경우 0.5 log(68.38 %)인 항목 |

① 크립토스포리디움 ② 지아디아
③ 살모넬라 ④ 쉬겔라

11. 유량 12,000 $m^3$/d인 정수장의 염소주입량이 300 kg/d일 때, 잔류염소농도가 1.0 mg/L라면 염소요구량(mg/L)은?

① 24 ② 25 ③ 35 ④ 36

12. 인젝터와 압력조정기구로 진공을 발생시켜 염소수를 주입하는 방식으로, 일반적으로 가장 많이 사용되는 액화염소 주입기는?

① 습식진공식 ② 건식진공식 ③ 습식압력식 ④ 건식압력식

13. 대장균(*E. coli*)에 대한 CT값이 가장 큰 소독제는?

① 유리염소(pH 6~7) ② 클로라민(pH 8~9)
③ 이산화염소(pH 6~7) ④ 오존(pH 6~9)

14. 고도산화법(AOP)으로 옳은 것은?

① 오존/낮은 pH　② 오존/활성탄　③ 오존/자외선　④ 염소/자외선

15. 농축조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 바닥면의 경사는 1/100 이상으로 한다.

② 용량은 계획슬러지량의 24~48시간분으로 한다.

③ 고형물부하는 10~20 kg/($m^2$ · d)를 표준으로 한다.

④ 슬러지 체류시간은 72시간 이내로 한다.

16. 슬러지 공급이 간헐적으로 진행되는 탈수기는?

① 원심분리기　② 벨트프레스　③ 스크루프레스　④ 필터프레스

17. 막여과 정수시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 계열 수는 2계열 이상으로 구성하는 것을 원칙으로 한다.

② 계획정수량은 계획 1일 평균급수량을 기준으로 한다.

③ 막모듈을 이용하여 여과하는 공정과 소독제를 이용하여 소독하는 공정을 기본공정으로 구성한다.

④ 막모듈의 압력유지시험 등 감시설비를 설치한다.

18. 슬러지가 여과포의 압착력과 전단력에 의하여 탈수되는 것은?

① 필터프레스　② 스크루프레스　③ 벨트프레스　④ 진공탈수기

19. 고도정수처리 대상물질과 처리방법의 연결이 옳은 것은?

① 곰팡이 냄새 - 활성탄처리　② 트리할로메탄 전구물질 - 탈수

③ 암모니아성질소 - 응집 · 침전　④ 휘발성 유기물 - 여과

20. 입상활성탄 처리방식에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 전단에 염소처리를 하면 미생물의 번식 가능성이 높아진다.

② 활성탄 유출에 의해 흑수가 자주 발생한다.

③ 생물활성탄 방식은 활성탄의 흡착기능을 짧게 한다.

④ 흡착탑 등 별도의 시설이 필요하다.

## 수질분석 및 관리

**21. 먹는물수질공정시험기준상 총칙의 내용으로 옳지 않은 것은?**

① 백만분율을 표시할 때는 mg/L, mg/kg의 기호를 쓴다.

② “수욕상 또는 수욕 중에서 가열한다.”라는 것은 따로 규정이 없는 한 수온 100℃에서 가열함을 뜻한다.

③ 시험조작 중 “즉시”는 10초 이내에 표시된 조작을 하는 것이다.

④ 감압은 따로 규정이 없는 한 15 mmHg 이하로 한다.

**22. 수심 5.0 m, 길이 40 m, 폭 5.0 m인 침전지로 유입되는 유량이 4,000 $m^3$/d일 때, 표면부하율(m/d)은?**

① 5 ② 10 ③ 15 ④ 20

**23. 먹는물수질공정시험기준상 다음 분석과정에 해당하는 항목은?**

> ○ 티오황산나트륨을 가하여 염소를 제거한 후 측정한다.
> ○ 보관이 불가피하면 물 시료를 1 L병에 가득 채워 1℃ ~ 5℃에서 보관한다.
> ○ 온도를 40℃ ~ 50℃로 높이고 세게 흔들어 섞은 후 바로 측정한다.

① 탁도 ② 색도 ③ 냄새 ④ 맛

**24. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 랑게리아지수(LI) 분석을 위한 설명이다. ( )안에 들어갈 내용으로 옳은 것은?**

> ○ 최소 분석항목은 총알칼리도, ( ㄱ ), pH와 온도이다.
> ○ 이온강도는 총용존고형물 또는 ( ㄴ )로 평가할 수 있는데, 본 시험방법에서는 ( ㄴ )를 이용한 방법을 적용하였다.

① ㄱ: 칼슘, ㄴ: 탁도 ② ㄱ: 칼슘, ㄴ: 전기전도도

③ ㄱ: 나트륨, ㄴ: 탁도 ④ ㄱ: 나트륨, ㄴ: 전기전도도

**25. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 정수장에서 매일 1회 이상 검사하는 항목에 해당되지 않는 것은?**

① 총 대장균군 ② 냄새 ③ 맛 ④ 색도

26. 먹는물수질공정시험기준상 미리 정제수로 잘 씻은 유리용기 또는 폴리에틸렌병에 시료를 채취하고 곧 수산화나트륨 용액을 넣어 pH 12 이상의 알칼리성으로 하고 1℃ ~ 5℃ 냉암소에 보관하는 항목은?

① 질산성질소 ② 브롬산염 ③ 불소 ④ 시안

27. 지하수법상 지하수관리기본계획에 포함되지 않는 것은?

① 「온천법」에 따른 온천수

② 「농어촌정비법」에 따른 농어촌용수(지하수만 해당)

③ 「먹는물관리법」에 따른 먹는샘물

④ 「물환경보전법」에 따른 호소수

28. 먹는물관리법상 샘물보전구역에서의 금지행위로 명시되지 않는 것은?

① 「가축전염병예방법」에 따른 가축의 사체 매몰

② 「물환경보전법」에 따른 상수원수 개발

③ 「폐기물관리법」에 따른 폐기물처리시설의 설치

④ 「토양환경보전법」에 따른 특정토양오염관리대상시설의 설치

29. 먹는물수질공정시험기준상 DPD비색법에 의한 잔류염소 측정 결과보고 항목으로 옳지 않은 것은?

① 자유잔류염소 ② 결합잔류염소 ③ 총잔류염소 ④ 유리잔류염소

30. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 '관심' 단계 발령 시 원·정수의 2-MIB의 검사 주기로 옳은 것은?

① 1회/주 ② 2회/주 ③ 3회/주 ④ 1회/월

31. 정수장에서 입상활성탄의 처리효율에 대한 설계값을 결정하기 위한 요소가 아닌 것은?

① 공상접촉시간(EBCT) ② 선속도

③ 전기전도도 ④ 탄층 두께

32. 하천법상 국가하천으로 지정될 수 있는 것은?

① 범람으로 인한 피해, 하천시설 또는 하천공작물의 안전도 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 하천

② 다목적댐의 상류 및 댐 저수지로 인한 배수영향이 적은 하류의 하천

③ 유역면적 합계가 20제곱킬로미터 이상이면서 100제곱킬로미터 미만인 하천

④ 유역면적 합계가 100제곱킬로미터 이상인 하천

33. NaOH 용액 0.2 N 500 mL와 0.5 M 200 mL에 녹아 있는 NaOH의 질량(g) 합은? (단, NaOH의 분자량은 40이다.)

① 2 ② 4 ③ 6 ④ 8

34. 소독능 계산값($CT_{계산값}$) 산정에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

| |
|---|
| ㄱ. 잔류소독제 농도는 측정한 잔류소독제 농도값 중 최대값을 택한다. |
| ㄴ. 추적자시험을 통해 실제 소독제의 접촉시간을 측정하는 때에는 최초소독제 주입지점에 투입된 추적자의 50%가 정수지 유출지점 또는 불활성화비의 값을 인정받는 지점으로 빠져 나올 때까지의 시간을 접촉시간으로 한다. |
| ㄷ. 소독제와 물의 접촉시간은 1일 사용유량이 최대인 시간에 최초소독제 주입지점부터 정수지 유출지점까지 측정한다. |
| ㄹ. 이론적인 접촉시간을 이용할 경우는 정수지 구조에 따른 수리학적 체류시간을 활용한다. |

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

35. 수도법령상 지표수를 사용하는 일반수도사업자가 준수해야 할 정수처리기준 중 취수지점부터 정수장의 정수지 유출지점까지의 구간에서 크립토스포리디움 난포낭의 제거 기준은?

① 1십분의 9 이상 ② 1백분의 99 이상

③ 1천분의 999 이상 ④ 1만분의 9천999 이상

36. 수도법령상 시설규모가 5만 $m^3$/일 이상 10만 $m^3$/일 미만인 경우 일반수도사업자가 배치해야 할 정수시설운영관리사의 배치기준은?

① 1급: 1명 이상, 2급: 1명 이상, 3급: 2명 이상

② 1급: 1명 이상, 2급: 2명 이상, 3급: 2명 이상

③ 1급: 1명 이상, 2급: 2명 이상, 3급: 3명 이상

④ 1급: 1명 이상, 2급: 3명 이상, 3급: 4명 이상

37. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 먹는샘물의 측정항목으로 옳은 것은?

① 몰리브덴(Molybdenum)
② 노로바이러스(Norovirus)
③ 클로레이트(Chlorate)
④ 라돈(Radon)

38. 정수장 응집제 주입률에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?

① 원수의 수온
② 알칼리도
③ 배출수 트로프 높이
④ 약품의 종류

39. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 지방상수도의 정수장별 수도관 노후지역 수도꼭지에서 검사할 항목은?

① 냄새
② 색도
③ 알루미늄
④ 망간

40. 먹는물수질공정시험기준상 맛의 측정 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 시험기준에 의해 판단할 때 염소 맛은 제외한다.
② 측정자 간 개인차가 심하므로 최소한 5명 이상이 필요하다.
③ 섭취에 따른 안전성이 확보되지 않은 시료로서 병원성 미생물, 유해물질로 오염된 시료나 폐수 및 처리되지 않은 배출수 등은 측정하지 않을 수 있다.
④ 맛에 극히 예민한 사람도 무딘 사람도 적절하지 않다.

## 설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

**41. 유공블록형 하부집수장치에 관한 설명으로 옳은 것은?**

① 바닥판에 분산실과 송수실을 갖는 성형블록을 직렬로 연결한 것이다.

② 보통 사용되는 블록의 개구비(집수공 총 면적에 대한 비)는 0.6~1.4 %이다.

③ 송수실의 단면의 크기가 작을수록 물 수송과정에서 균등압력이 유지된다.

④ 블록의 부설길이는 10 m 정도로 시공한다.

**42. 급속혼화시설의 인라인 고정식 혼화에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

① 인라인 고정식 혼화 설비는 고정식 혼화기로도 알려져 있다.

② 가동부가 없으며 약품주입에 외부동력이 불필요한 장점이 있다.

③ 혼화정도와 혼화시간은 유량변동의 영향을 받지 않는다.

④ 막히는 현상을 방지하기 위하여 이 장치의 상류부에 취수스크린을 설치해야 한다.

**43. 횡류식 침전지와 관련하여 (  )에 해당하는 것으로 옳은 것은?**

| **정류벽에서 정류공의 총면적은 유수단면적의 (  )% 정도를 표준으로 한다.** |
|---|

① 1　　② 6　　③ 12　　④ 18

**44. 횡류식 침전지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

① 보통침전지의 표면부하율은 5~10 mm/min을 표준으로 한다.

② 유속이 너무 크면 침전을 저해하거나 침전된 슬러지를 부상시킬 우려가 있다.

③ 보통침전지의 평균유속은 0.3 m/min 이하를 표준으로 한다.

④ 보통침전지의 표면부하율이 약품침전지의 표면부하율보다 더 크게 설계된다.

**45. 소독설비에서 계측제어기기가 갖추어야 할 조건으로 옳지 않은 것은?**

① 계측제어기기가 있는 건물은 실내압을 외부 압력보다 낮게 하는 것이 바람직하다.

② 계측기, 감시반 및 조작반 등은 가능한 한 염소주입기실과는 별도의 건물에 설치해야 한다.

③ 에어퍼지(air purge) 등을 시공할 때 공기공급원은 염소가스가 혼입될 우려가 없는 옥탑 등에서 시공한다.

④ 환경조건에 알맞고 재질은 내식성을 갖는 것으로 한다.

46. 자외선(UV)소독설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 중압램프의 경우 10초 내외로 조사하며 소독의 안전성 확보를 위하여 가급적 접촉시간이 짧을수록 유리하다.

② 설계유량은 일평균급수량으로 한다.

③ 자외선 투과율은 60 % 이하를 표준으로 한다.

④ 조사량은 자외선강도와 접촉시간의 곱이다.

47. 막여과설비의 구동압방식에 해당하지 않는 것은?

① 펌프가압방식 ② 수위차방식 ③ 정유량제어방식 ④ 펌프흡인방식

48. 펌프의 운전상태를 알기 위하여 흡입측에 설치하는 설비로 옳은 것은?

① 수위계 ② 진공계 ③ 압력계 ④ 유량계

49. 다음의 조건에서 펌프의 전양정(m)은 약 얼마인가?

| | |
|---|---|
| ○ 실양정: 5 m | ○ 관로마찰손실수두: 0.5 m |
| ○ 토출관 유출속도: 2 m/s | ○ 중력가속도: 9.8 $m/s^2$ |

① 5.1 ② 5.3 ③ 5.5 ④ 5.7

50. 차단기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 공칭전압 3.3 kV에서 사용하는 차단기의 정격전압은 3.6 kV 이다.

② 기중차단기는 고압회로 차단시 자연소호에 의한 소호방식을 사용한다.

③ % 임피던스를 이용하면 차단기의 차단용량을 결정할 수 있다.

④ 1회 또는 2회 이상의 차단동작을 규정한 시간간격으로 반복하는 것을 표준동작책무라 한다.

51. 직류부하에 대한 전원공급은 충전기가 부담하고, 충전기가 부담하기 어려운 일시적인 대전류는 축전지가 부담하도록 하는 충전방식은?

① 부동충전 ② 균등충전 ③ 급속충전 ④ 보통충전

52. 수전설비 인입구에 18 kV 2,500 A 피뢰기를 설치하였다. 여기서 2,500 A 전류가 의미하는 것은?

① 정격전류 ② 단락전류 ③ 공칭방전전류 ④ 제한전류

53. 두개의 변압기에서 병렬운전 결선으로 옳지 않은 것은?

① △-△, Y-Y　② △-△, △-Y　③ △-Y, △-Y　④ △-Y, Y-△

54. 피드백제어에서 반드시 필요한 장치는?

① 신호절연장치　② 응답속도를 빠르게 하는 장치
③ 안정도를 좋게 하는 장치　④ 입력과 출력을 비교하는 장치

55. 상수도설계기준상 정수장의 집중제어방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 고장범위가 한정되어 위험이 분산되고 신뢰성도 우수하다.
② 제어 기능이 전부 컴퓨터에 집중되므로 보수 점검이 용이하지 않다.
③ 시퀀스제어, 피드백제어, 복합제어 등 고도의 연산을 필요로 하는 제어도 가능하다.
④ 컴퓨터의 고장은 시스템 전체를 정지시키므로 백업대책이 필요하다.

56. 감시조작 설비 중 중앙제어반을 나타내는 것은?

① COS　② FCS　③ DS　④ EWS

57. 정수지의 수질계측 항목으로 옳지 않은 것은?

① 수온　② pH　③ 잔류염소　④ SS

58. 상수도시설의 계측제어기기 중 양이나 상태를 일정하게 유지하거나 일정한 기준에 따라 변화된 신호를 발신하는 장치는?

① 검출부　② 표현부　③ 조절부　④ 전송부

59. 산업안전보건법령상 정부의 책무로 옳지 않은 것은?

① 해당 사업장의 안전 및 보건에 관한 정보를 근로자에게 제공
② 산업재해 예방 지원 및 지도
③ 산업재해에 관한 조사 및 통계의 유지·관리
④ 산업 안전 및 보건 정책의 수립 및 집행

60. 산업안전보건법령상 대통령령으로 정하는 안전인증대상기계를 모두 고른 것은?

| | | |
|---|---|---|
| ㄱ. 원심펌프 | ㄴ. 압력용기 | ㄷ. 인쇄기 |
| ㄹ. 냉동기 | ㅁ. 사출성형기 | ㅂ. 롤러기 |

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

## 정수시설 수리학

61. 펌프의 공동현상(cavitation)을 방지하는 방법으로 옳은 것은?

① 펌프의 회전속도를 작게 한다.
② 흡입관의 손실을 크게 한다.
③ 흡입측 밸브를 닫아서 펌프를 운전한다.
④ 펌프의 설치위치를 높게 한다.

62. 개수로 유량측정 장치로 옳지 않은 것은?

① 예연위어
② 노즐
③ 벤츄리플륨(venturi flume)
④ 광정위어

63. 펌프의 병렬운전과 직렬운전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 병렬운전은 단독운전에 비해 양정의 변화가 작고 양수량의 변화가 큰 경우에 적합하다.
② 직렬운전인 경우 펌프 운전점의 양정은 단독운전 양정의 2배로 하여 구한다.
③ 관로 저항곡선의 구배가 급한 곳에는 직렬운전이 유리하다.
④ 병렬운전인 경우 펌프 운전점의 양수량은 단독운전 양수량의 2배 보다 크다.

64. 펌프의 축동력에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 전양정에 비례
② 토출량에 비례
③ 펌프의 효율에 비례
④ kW나 HP를 단위로 사용

65. 에너지의 MLT계 차원으로 옳은 것은?

① $ML^{-2}$
② $MLT^{-1}$
③ $MLT^{-2}$
④ $ML^{2}T^{-2}$

66. 직경 100 mm인 관로의 단면평균유속이 2 m/s이다. 관로의 직경이 200 mm로 확대될 경우, 단면평균유속(m/s)은? (단, 유량은 일정하다.)

① 0.5
② 1.0
③ 2.0
④ 4.0

67. 입자의 제1형 독립침전과 관련된 스토크스(Stokes)의 법칙에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 침전속도는 입자와 물의 밀도차에 비례한다.
② 침전속도는 물의 점성에 비례한다.
③ 침전속도는 입자의 직경에 반비례한다.
④ 침전속도는 중력가속도에 반비례한다.

68. 관수로에서 레이놀즈 수의 계산식과 관계가 없는 항목은?

① 유체의 밀도 ② 유체의 점성계수 ③ 관의 직경 ④ 관의 길이

69. 정수장 침전지 유입량 10,000 $m^3/d$, 침전지 길이 10 m, 깊이 5 m, 폭 10 m라면 침전지의 표면부하율($m^3/m^2/d$)은?

① 50 ② 100 ③ 200 ④ 400

70. 펌프의 비교회전도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 비교회전도 값은 펌프 임펠러의 형상을 나타낸다.

② 비교회전도 값은 전양정과 관련이 있다.

③ 비교회전도 값은 토출량과 관련이 있다.

④ 비교회전도 값이 클수록 공동현상의 발생이 줄어든다.

71. 베르누이 방정식에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 비정상류로 가정한다.

② 압축성유체로 가정한다.

③ 에너지보존의 법칙이 적용된다.

④ 압력수두와 온도수두의 합만으로 구성된다.

72. 관로길이 10 m, 관경 0.1 m인 관수로에서 평균유속 2 m/s로 물이 흐르고 있을 때 마찰손실수두(m)는 약 얼마인가? (단, 마찰손실계수는 0.01, 중력가속도는 9.8 $m/s^2$ 이다.)

① 0.002 ② 0.204 ③ 2.04 ④ 4.08

73. 계획 정수량 10,000 $m^3/d$, 여과면적 50 $m^2$일 때, 여과속도(m/d)는 얼마인가?

① 50 ② 100 ③ 200 ④ 400

74. 완전유체(이상유체)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 압축성이다. ② 현실에서는 존재하지 않는다.

③ 에너지 손실이 발생하지 않는다. ④ 비점성을 고려한다.

75. 직사각형 단면의 개수로에서 최적수리단면의 수심($h$)과 수로폭($b$)의 관계를 올바르게 나타낸 것은?

① $h=\frac{b}{2}$ ② $h=b$ ③ $h=2b$ ④ $h=b^2$

76. 소독 공정에 적용되는 Chick-Watson식에 포함된 변수를 모두 고른 것은?

| ㄱ. 미생물개체수 ㄴ. 소독제농도 ㄷ. 온도 ㄹ. 접촉시간 |
|---|

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄹ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

77. 완속여과지의 표준 여과속도(m/d)는?

① 1~2 ② 4~5 ③ 40~50 ④ 120~150

78. 수격현상을 경감시키는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 압력수조(air-chamber)를 설치한다.

② 펌프에 플라이휠(fly-wheel)을 붙인다.

③ 큰 관을 사용하여 관내유속을 작게 한다.

④ 최저압력이 증기압보다 작아지도록 유지한다.

79. 물이 가득차서 흐르는 원형관의 직경이 10 cm 일 때, 관의 동수반경(cm)은?

① 1.5 ② 2.5 ③ 3.5 ④ 4.5

80. 관수로의 층류 흐름에서 마찰손실계수($f$)에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 레이놀즈 수에 정비례한다. ② 레이놀즈 수에 반비례한다.

③ 프루드수에 정비례한다. ④ 프루드수에 반비례한다.