수처리공정

1. 급속혼화시설에서 계획정수량에 대한 플록형성시간은 얼마인가?

① 10~20분 ② 20~40분 ③ 40~50분 ④ 50~60분

2. 급속모래여과지가 정수처리 공정에서 필요로 하는 기능을 모두 고른 것은?

ㄱ. 탁질의 양적인 억류기능	ㄴ. 수질과 수량의 변동에 대한 완충기능
ㄷ. 충분한 역세척 기능	ㄹ. 용존성 유기물 제어기능

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

3. 여과지에서의 크립토스포리디움 대책이 아닌 것은?

① 여과재개후 일정한 시간동안 여과수를 배출하는 시동방수설비 설치

② 약품에 의한 응집처리

③ 여과재개후 여과속도의 단계적 감축 방식

④ 여과수 탁도 상시 감시

4. 모래여과지의 세척배출수거와 트로프는 각 항에 따른다. ( )에 들어갈 내용을 순서대로 나열한 것은?

세척배출수와 트로프의 크기는 최대배출수량에 약 ( )% 여유를 둔 수량을 배출할 수 있어야 하며, 세척시 여재가 유출하지 않도록 월류하는 트로프 상단의 간격은( )m 이하로 하고, 모래여과층의 표면으로부터 높이는 ( ) cm로 한다.

① 10, 1.0, 60~90 ② 20, 1.5, 40~70 ③ 30, 2.0, 50~80 ④ 40, 2.0, 30~50

5. 처리 유량이 1,200 m^3/day, 침전지 유효수심 4 m, 체류시간이 4시간 일 때 침전지의 소요 면적(m^2)은?

① 40 ② 50 ③ 60 ④ 70

6. 침전지의 제거율을 향상시키기 위한 사항을 모두 고른 것은?

ㄱ. 침전지의 표면적을 크게 한다.	ㄴ. 침전지내 유속을 크게 한다.
ㄷ. 플록의 침강속도를 크게 한다.	ㄹ. 유입부에 정류벽을 설치한다.

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

7. 랑게리아지수에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 지수의 값이 양(+)의 값으로 절대치가 클수록 탄산칼슘의 석출이 일어나기 쉽다.

② 지수의 값이 음(-)의 값에서는 탄산칼슘피막은 형성되지 않고 절대값이 클수록 부식이 일어나지 않는다.

③ 지수는 pH, 칼슘경도, 알칼리도를 증가시킴으로써 개선할 수 있다.

④ 지수의 값이 0이면 평형상태에 있다.

8. 입상활성탄에 의한 제거목표 물질이 아닌 것은?

① 맛·냄새 물질 ② 소독부산물과 전구물질(부식질 등)

③ 원생동물 ④ 음이온계면활성제와 페놀류 등 유기물

9. ( )에 들어갈 내용을 순서대로 나열한 것은?

> **"분획분자량(分劃分子量, Molecular weight cutoff)"이란 ( )의 공경을 직접 측정하는 것이 곤란하여 간접적으로 측정하고 분리성능을 분자량의 달톤(Dalton)으로 나타내는 지표로서 분자량을 알고 있는 물질의 배제율이 ( )%가 되는 분자량을 말한다.**

① 한외여과막, 90 ② 정밀여과막, 50 ③ 나노여과막, 70 ④ 역삼투막, 90

10. 경수를 연화시키기 위한 방법이 아닌 것은?

① 생물처리법 ② 이온교환법 ③ 응석침전법 ④ 제오라이트법

11. 다량의 조류가 유입되었을 때 정수처리에 미치는 영향으로 옳지 않은 것은?

① 여과지의 폐색 ② 맛·냄새발생

③ 응집과 침전공정 방해 ④ 여과지속시간의 증가

12. 고속응집침전지를 선택할 때 조건을 고려하지 않아도 되는 것은?

① 처리수량의 변동이 적어야 한다.

② 원수 탁도는 항상 5 NTU 이하이어야 한다.

③ 최고 탁도는 1,000 NTU 이하인 것이 바람직하다.

④ 탁도와 수온의 변동이 적어야 한다.

13. 여과지의 하부집수장치 기능으로 옳은 것은?

① 역세척수를 차등 공급한다.

② 수압의 평면적인 균일화를 하지 않는다.

③ 균등하고 유효하게 여과되고 세척될 수 있게 한다.

④ 손실수두의 발생을 최대화시킨다.

14. 급속여과지의 세척방식으로 옳지 않은 것은?

① 표면세척과 역세척을 조합하는 방식

② 공기세척과 역세척을 조합하는 방식

③ 공기세척과 표면세척을 조합하는 방식

④ 표면세척과 역세척 조합에 공기세척을 추가하는 방식

15. 염소소독시 살균력이 증가되는 온도와 pH 조건은?

① pH와 수온이 높을때

② pH는 낮고 수온이 높을 때

③ pH와 수온이 낮을때

④ pH는 높고 수온이 낮을 때

16. 배오존처리방법이 아닌 것은?

① 순환냉각법

② 활성탄흡착분해법

③ 가열분해법

④ 촉매분해법

17. 여과지 성능 평가 방법이 아닌 것은?

① 여과수 탁도

② 여과지속시간

③ 역세척수량의 여과수량에 대한 비율

④ 여과수 유기물농도

18. 20,000 m^3/day를 처리하는 정수장 원수에 암모니아성질소가 5.8 mg/L이다. 원수에 포함된 암모니아성질소를 파괴점 염소주입법에 의하여 제거하고자 한다. 암모니아성질소 1 mg/L에 대하여 염소가 7.6 mg/L 필요할 때, 염소의 양(kg/day)은 약 얼마인가?

① 650 ② 710 ③ 754 ④ 882

19. 자외선 소독에서 Log 불활성화가 2.0일 때 자외선 조사요구량(mJ/cm^2)이 큰 미생물 순서로 옳은 것은?

① 크립토스포리디움 난포낭 > 바이러스 > 지아디아 포낭

② 지아디아 포낭 > 바이러스 > 크립토스포리디움 난포낭

③ 바이러스 > 지아디아 포낭 > 크립토스포리디움 난포낭

④ 바이러스 > 크립토스포리디움 난포낭 > 지아디아 포낭

20. 탈수 슬러지의 재활용 방법이 아닌 것은?

① 매립시설 복토제

② 녹생토

③ 재생벽돌

④ 해양 조류 제거제

수질분석 및 관리

21. 자-테스트(Jar-Test)를 통해 약품주입율이 결정되는 수처리제로 옳지 않은 것은?

① 폴리염화알루미늄 ② 오존

③ 황산알루미늄 ④ 폴리아민

22. 침전지에서 침전효율을 측정할 때 측정항목으로 옳지 않은 것은?

① 응집제의 종류 ② 유속 ③ 입자의 침강속도 ④ 유량

23. 먹는물수질공정시험기준상 총칙에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 표준온도는 20 ℃로 하고 상온은 10 ℃~25 ℃로 한다.

② 용액의 농도를 (1→10)으로 표시한 것은 고체 성분에 있어서는 1 g을 용매 10 mL에 녹인 것이다.

③ 약산성은 pH 약 3~4, 약알칼리성은 pH 약 9~10 범위를 말한다.

④ 무게를 "정확히 단다"라 함은 규정된 수치의 무게를 0.1 mg까지 다는 것을 말한다.

24. 먹는물수질공정시험기준상 이온크로마토그래피법으로 측정하는 수질항목으로 옳은 것은?

① 브롬산염 ② 페놀류 ③ 시안 ④ 세제

25. 물환경보전법상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

① "물환경"이란 사람의 생활에 관계되는 물의 질과 공공수역의 모든 생물을 둘러싸고 있는 환경을 말한다.

② "점오염원"이란 폐수배출시설, 하수발생시설, 축사 등으로서 관거·수로 등을 통하여 일정한 지점으로 수질오염물질을 배출하는 배출원을 말한다.

③ "폐수"란 물에 액체성 또는 고체성의 수질오염물질이 섞여 있어 그대로는 사용할 수 없는 물을 말한다.

④ "특정수질유해물질"이란 사람의 건강, 재산이나 동식물의 생육에 직접 또는 간접으로 위해를 줄 우려가 있는 수질오염물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.

26. 수도법령상 정수장에 대한 기술진단의 대상 시설이 아닌 것은?

① 정수시설 ② 송수시설 ③ 도수시설 ④ 취수시설

27. 수질오염공정시험기준상 적정법으로 측정하는 수질항목으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 용존유기탄소	ㄴ. 잔류염소	ㄷ. 화학적산소요구량
ㄹ. 부유물질	ㅁ. 용존산소	

① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ, ㅁ ④ ㄱ, ㄷ, ㄹ, ㅁ

28. 유량이 50,000 m^3/day인 표준정수처리시설에서 침전지 잔류염소농도는 0.4 mg/L이며, 여과지 유출수 잔류염소농도는 0.2 mg/L이다. 정수지 잔류염소농도가 0.8 mg/L 요구될 때 후염소주입량(kg/day)은?

① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40

29. 소독에 의한 불활성화비 계산방법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① $CT_{요구값}$ 산정은 측정된 pH보다 낮은 pH 값을 적용한다.

② $CT_{요구값}$ 산정은 측정된 온도보다 높은 온도 값을 적용한다.

③ $CT_{계산값}$의 잔류소독제농도는 측정된 값 중 최대값을 사용한다.

④ $CT_{계산값}$의 소독제 접촉시간은 최초 투입된 추적자의 10 %가 정수지 유출지점 또는 불활성화비의 값을 인정받는 지점으로 빠져 나올 때까지의 시간이다.

30. 활성탄여과지의 역세척효율을 측정하는 방법으로 옳지 않은 것은?

① 트로프 수위 측정 ② 역세척 배출수의 탁도 측정

③ 여층 팽창률 측정 ④ 역세척 시간 측정

31. 먹는물수질공정시험기준상 미생물에 관한 시험방법과 사용되는 배지로 옳지 않은 것은?

① 저온일반세균-평판집락법: R2A agar

② 총대장균군-시험관법(추정시험용): 2배 농후 라우릴 트립토오스 배지

③ 분원성대장균군-시험관법(확정시험용): EC-MUG 배지

④ 대장균-막여과법(확정시험용): Lactose broth-MUG 배지

32. 수질오염공정시험기준상 시료의 보존용기가 갈색유리병을 사용하여야 하는 것은?

① 브로모폼 ② 용존산소 ③ 페놀류 ④ 식물성 플랑크톤

33. 먹는물관리법상 환경부장관 또는 특별시장·광역시장·특별자치시장·도지사·특별자치도지사가 수질검사를 실시하여야 하는 대상으로 옳은 것으로 모두 고른 것은?

ㄱ. 먹는물	ㄴ. 먹는해양심층수	ㄷ. 샘물
ㄹ. 염지하수	ㅁ. 먹는물공동시설	

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

34. 먹는물수질공정시험기준상 맛 측정에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 시료 온도를 50 ℃~60 ℃로 한다.

② 5명 이상의 시험자가 바람직하나 최소한 3명 이상이 필요하다.

③ 판단할 때 염소 맛은 제외한다.

④ 맛에 극히 예민한 사람이 적합하다.

35. 먹는물 수질기준 및 검사 등에 관한 규칙상 불소의 수질기준으로 옳은 것은?

① 수돗물 - 2.0 mg/L를 넘지 아니할 것

② 먹는염지하수 - 2.0 mg/L를 넘지 아니할 것

③ 먹는물공동시설 - 2.0 mg/L를 넘지 아니할 것

④ 먹는해양심층수 - 2.0 mg/L를 넘지 아니할 것

36. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시상 정수의 감시항목으로 옳지 않은 것은?

① PFOS(Perfluorooctane sulfonate) ② PFHxS(Perfluorohexane sulfonic acid)

③ PFOA(Perfluorooctanoic acid) ④ PFHxA(Perfluorohexanoic acid)

37. 먹는물수질공정시험기준상 경도-EDTA 적정법에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 시료를 황산으로 pH 2이하가 되도록 조절하여 0 ℃~4 ℃에서 보관한다.

② 지시약으로 전분용액을 사용한다.

③ 시료에 암모니아 완충용액을 넣어 pH 10으로 조절한다.

④ EDTA 용액으로 청색으로부터 무색이 될 때까지 적정한다.

38. 수도법상 수도정비기본계획에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일반수도 및 공업용수도를 적정하고 합리적으로 설치·관리하기 위하여 10년마다 수도의 정비에 관한 종합적인 기본계획을 수립하여야 한다.

② 환경부장관의 경우에는 국가나 한국수자원공사가 설치·관리하는 광역상수도 및 공업용수도에 관한 수도정비기본계획을 수립하여야 한다.

③ 특별시장·광역시장·특별자치시장·특별자치도지사·시장·군수(광역시의 군수는 제외)의 경우에는 그 특별시·광역시·특별자치시·특별자치도·시·군이 설치·관리하는 일반수도 및 공업용수도에 관한 수도정비기본계획을 수립하여야 한다.

④ 수도정비기본계획에는 수돗물의 수요 전망과 수도 공급 목표 및 정책방향이 포함되어야 한다.

39. 수질오염공정시험기준상 용존산소-적정법에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 내용을 순서대로 나열한 것은?

> 이 시험기준은 물속에 존재하는 용존산소를 측정하기 위하여 시료에 황산망간과 알칼리성 요오드칼륨용액을 넣어 생기는 (ㄱ)이 시료 중의 용존산소에 의하여 산화되어 (ㄴ)으로 되고, 황산 산성에서 용존산소량에 대응하는 요오드를 유리한다. 유리된 요오드를 (ㄷ)으로 적정하여 용존산소의 양을 정량하는 방법이다.

① ㄱ: 수산화제일칼륨, ㄴ: 수산화제이칼륨, ㄷ: 옥살산나트륨

② ㄱ: 수산화제이칼륨, ㄴ: 수산화제일칼륨, ㄷ: 티오황산나트륨

③ ㄱ: 수산화제일망간, ㄴ: 수산화제이망간, ㄷ: 티오황산나트륨

④ ㄱ: 수산화제이망간, ㄴ: 수산화제일망간, ㄷ: 옥살산나트륨

40. 수돗물 10,000 m^3/h를 생산하는 정수장에서 주입오존농도 3.0 mg/L, 전달율 98 % 및 이용률 95 %일 때 물에 잔류하는 오존량(kg/h)은?

① 0.6　　② 0.9　　③ 1.5　　④ 2.8

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 정수처리시설의 농축조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 용량은 계획슬러지량의 24~48시간분으로 한다.

② 고형물부하는 10~20 kg/m^2·d를 표준으로 한다.

③ 고수위로부터 주벽 상단까지의 여유고는 30 cm 이상으로 한다.

④ 바닥면의 경사는 1/100 이상으로 한다.

42. 약품주입설비에서 정수용 약품과 내식성 재료의 연결이 옳지 않은 것은?

① 소다회 - SS

② 소석회 - SS

③ 규산나트륨 - SS

④ 이산화탄소 - SS

43. 가압수확산에 의한 혼화방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 가압수의 약품을 확산시킬 때에 사용되는 압력은 70 kPa 이상으로 한다.

② 금속염 수산화물의 스케일방지를 위해 염화철은 1 %로 희석해서 주입해야 한다.

③ 혼화기에 의한 추가적인 손실수두가 없고 소비전력이 기계식 혼화의 절반 이하이다.

④ 직경 2,500 mm 이상의 대형관이나 넓은 수로에서는 사용하기 어렵다.

44. 다음은 침전지의 제거율을 향상시키는 고려사항이다. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

> ○ 침전지의 침강면적(A)를 (ㄱ)하고
> ○ 플록의 침강속도(V)를 (ㄴ)하며
> ○ 유량(Q)를 (ㄷ)한다.

① ㄱ: 크게, ㄴ: 크게, ㄷ: 적게

② ㄱ: 크게, ㄴ: 적게, ㄷ: 적게

③ ㄱ: 적게, ㄴ: 적게, ㄷ: 크게

④ ㄱ: 적게, ㄴ: 크게, ㄷ: 크게

45. 막여과설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 일반적으로 펌프가압방식의 막여과 유속은 약 0.5~1.0 m^3/m^2·day정도를 목표로 한다.

② 십자흐름여과방식은 현탁 물질이나 콜로이드가 막면에 퇴적되는 것을 억제한다.

③ 수위차방식은 펌프가압식에 비하여 에너지 절약이나 운전비용 면에서 불리하다.

④ 케이싱수납방식은 막엘리멘트를 케이싱에 수납한 막모듈에서 여과하는 방식이고 내압식과 외압식이 있다.

46. 급속여과지 여과기능의 분류로 옳지 않은 것은?

① 여과층의 구성에 따라 단층과 다층

② 물 흐름 방향에 따라 하향류와 상향류

③ 수리적으로 중력식과 압력식

④ 여과수량의 조절방식에 따라 정속여과와 감쇠여과

47. 1급 입상활성탄의 충전밀도(g/cc)와 요오드흡착능(mg/g)의 규격으로 옳은 것은?

① 충전밀도 0.48이하, 요오드흡착능 900이상

② 충전밀도 0.48이하, 요오드흡착능 1,100이상

③ 충전밀도 0.52이하, 요오드흡착능 1,000이상

④ 충전밀도 0.56이하, 요오드흡착능 1,100이상

48. 전기설비기술기준의 판단기준에서 전로의 절연저항 및 절연내력에 관한 설명이다. ( )에 들어갈 알맞은 내용으로 옳은 것은?

> 사용전압이 저압인 전로의 절연성능은 기술기준 제52조를 충족하여야 한다. 다만, 저압 전로에서 정전이 어려운 경우 등 절연저항 측정이 곤란한 경우 (ㄱ)의 누설전류가 (ㄴ)mA 이하이면 그 전로의 절연성능은 적합한 것으로 본다.

① ㄱ: 유도성분, ㄴ: 1

② ㄱ: 용량성분, ㄴ: 3

③ ㄱ: 저항성분, ㄴ: 1

④ ㄱ: 임피던스 성분, ㄴ: 3

49. 정수장에서 전동기가 직결인 경우 다음과 같은 조건에서 원동기 출력을 이용할 때 전양정(m)은 약 얼마인가?

> ○ 펌프의 토출량(Q): 10 m^3/min
> ○ 원동기 출력(P): 220 kW
> ○ 효율(η_p): 75 %
> ○ 여유율(α): 0.15
> ○ 비중: 1

① 88

② 98

③ 101

④ 111

50. 전력설비의 안전대책 고려사항으로 옳지 않은 것은?

① 저압회로에서 감전의 우려가 있는 곳에는 누전차단기를 설치한다.

② 누전화재가 우려되는 회로에는 누전경보장치를 설치한다.

③ 배전반의 보수점검 등을 할 때에 감전될 우려가 있는 곳에는 보호판 등을 설치한다.

④ 보수할 때에 정전구간을 확보할 수 있도록 구분개폐기를 설치하며, 또한 그 부하측에서 작업할 때의 안전을 확보하기 위하여 전원측을 접지해야 한다.

51. **몰드변압기의 내열등급에 해당하지 않는 것은?**

① A종 ② B종 ③ F종 ④ H종

52. **산업안전보건기준에 관한 규칙상 체인블록(chain block)을 사용하는 경우 준수하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?**

① 체인블록은 체인의 꼬임과 헝클어지지 않도록 할 것

② 체인블록의 상부 훅(top hook)은 인양하중에 충분히 견디는 강도를 갖고, 정확히 지탱될 수 있는 곳에 걸어서 사용할 것

③ 정격하중을 130 % 이상 초과하여 사용할 것

④ 체인과 훅은 변형, 파손, 부식, 마모되거나 균열된 것을 사용하지 않도록 조치할 것

53. **산업안전보건법령상 안전·보건표지 중 '산화성물질 경고' 표지는?**

①  ②  ③  ④ 

54. **다음 중 축전지를 충전용 기기와 병렬로 접속하여 축전지의 자기방전을 보충하는 정도의 소전류로 충전하여 항상 충전상태를 유지하는 충전방식으로 옳은 것은?**

① 균등충전 ② 부동충전 ③ 급속충전 ④ 보통충전

55. **가압탈수기의 여과포의 선정조건으로 옳지 않은 것은?**

① 안정된 여과속도가 가능할 것

② 재생이 가능할 것

③ 사용중에 팽창과 수축이 적을 것

④ 여과포의 폐색이 크고 쉽게 케이크의 탈착이 되지 않을 것

56. **기계실과 전기실에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

① 전기실의 위치는 가능한 부하로부터 떨어진 위치가 바람직하며, 부하의 배치, 배선경로 등은 고려하지 않는다.

② 전기실의 출입구는 가능한 2개소 이상으로 한다.

③ 전기실의 위치는 부식성 또는 가연성가스로부터 위치적으로나 구조적으로 충분히 차폐시킨다.

④ 기계실내의 온도와 습도를 일정범위로 유지하기 위하여 적절한 환기장치를 설치하며 채광과 문짝은 보안을 고려한다.

57. 전기 전도도 계측기를 기본적으로 설치하는 공정은?

① 착수정 ② 혼화지 ③ 침전지 ④ 정수지

58. 유도전동기의 무부하 여자용량 이상의 콘덴서를 직결한 경우에 회로개방 후에도 콘덴서의 잔류전하에 의하여 전동기의 단자전압은 영으로 되지 않고 상승하거나 또는 상당한 시간동안 감소하지 않는 현상은 무엇인가?

① 히스테리시스현상 ② 자기여자현상

③ 자기포화현상 ④ 부식현상

59. 차압식 수위계의 특징이 아닌 것은?

① 구조가 비교적 간단하고 내구성이 있다.

② 저압용에서 고압용까지 여러 종류가 있고 측정범위가 넓다.

③ 수위에 의한 정전용량의 변화를 검출하여 측정한다.

④ 콤팩트로 되어 있으므로 설치장소의 선정이 용이하다.

60. 연구실 안전환경 조성에 관한 법률에서 정의하는 용어로서 옳지 않은 것은?

① "연구실책임자"란 각 연구실에서 과학기술분야 연구개발활동 및 연구활동종사자를 직접 지도·관리·감독하는 자를 말한다.

② "정밀안전진단"이라 함은 경험과 기술을 갖춘 자가 육안 또는 점검기구 등에 의하여 검사를 실시함으로써 연구실에 내재되어 있는 위험요인을 조사하는 행위를 말한다.

③ "유해인자"란 화학적·물리적 위험요인 등 사고를 발생시킬 가능성이 있는 인자를 말한다.

④ "사전유해인자위험분석"이란 연구개발활동 시작 전 유해인자를 미리 분석하는 것을 말한다.

정수시설 수리학

61. 다음 식에 관한 설명으로 옳은 것은?

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

① $\frac{p}{\gamma}$를 압력수두, $\frac{V^2}{2g}$을 중력수두, z를 위치수두라 한다.

② 수두의 차원은 압력과 동일하다.

③ 베르누이 방정식은 마찰에 의한 에너지손실을 고려한 유체흐름을 가정한다.

④ 베르누이 방정식을 적용하고자 하는 임의의 두 점은 항상 같은 유선 상에 있어야 한다.

62. 다음 중 [MLT]계 차원과 [FLT]계 차원으로 표기했을 때, 동일한 차원으로 표기되는 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 점성계수	ㄴ. 동점성계수	ㄷ. 가속도
ㄹ. 비중량	ㅁ. 유량	ㅂ. 에너지

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

63. 송수할 유량은 0.2 m^3/sec, 관로길이는 200 m, 관경은 20 cm이다. 관로 상에서 발생하는 손실수두가 7.5 m일 때, 마찰손실계수는 약 얼마인가?

① 0.0022 ② 0.0035 ③ 0.0053 ④ 0.0062

64. 물에 관한 에너지방정식에서 에너지보정계수(α)에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 유체의 밀도를 ρ, 총유량을 Q, 평균유속을 V라 할 때, α는 ρQV를 보정하기 위한 무차원상수이다.

② 흐름이 균일 유속분포일 때 α는 1보다 작다.

③ 실제유체의 경우에는 운동량보정계수와 동일한 값을 가진다.

④ 흐름이 실제유체일 경우에는 α는 1보다 큰 값을 가진다.

65. 마찰손실계수가 0.0245인 관수로 흐름에서, 평균유속이 4 m/sec일 때, 마찰속도(m/sec)는 약 얼마인가?

① 0.22 ② 0.31 ③ 0.39 ④ 0.44

66. 펌프의 병렬운전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 양정 변화가 작은 경우 사용한다.

② 양수량 변화가 작은 경우 사용한다.

③ 병렬운전의 양수량은 단독 운전 양수량의 2배보다 적다.

④ 특성이 전혀 다른 펌프를 이용한 운전은 어렵다.

67. 관로의 저항곡선에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 저항곡선은 2차 곡선과 유사하다.

② 양정곡선과 저항곡선의 교점이 펌프운전점이다.

③ 실양정과 양수량의 관계를 나타낸 곡선이다.

④ 펌프의 회전속도를 고정하고 양수량을 변화시켜가며 작성한다.

68. 급속혼화에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 급속혼화는 수류식이나 기계식 및 펌프확산에 의한 방법으로 달성할 수 있다.

② 수류식 혼화장치는 다른 방식에 비해 혼화강도를 조절하기에 용이하다.

③ 가압수확산에 의한 혼화는 기계식 혼화에 비해 소비전력이 크다.

④ 혼화지는 단락류의 형성이 용이한 구조이어야 한다.

69. 수심이 2 m인 개수로에서 수면 아래 0.4 m와 1.6 m에서의 평균 유속이 각각 2 m/sec와 1 m/sec일 때, 평균유속(m/sec)은?

① 1.2 ② 1.5 ③ 1.8 ④ 2.4

70. 플록형성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 플록형성지는 혼화지와 침전지 사이에 위치한다.

② 플록형성지는 침전지에 붙여서 설치하는 것이 유리하다.

③ 플록을 만들기 위해서 초기에는 강한 교반을 한다.

④ 플록형성지의 체류시간이 길수록 플록형성에 유리하다.

71. 체류시간 8hr, 표면적 200 m^2, 유량 2,100 m^3/day인 침전지의 유효깊이(m)는?

① 3.5 ② 4.0 ③ 4.5 ④ 5.0

72. 펌프의 축동력이 4.9 kW일 때, 유량 0.05 m^3/sec를 양수할 수 있는 실양정(m)은? (단, 손실수두는 1.0 m, 펌프 효율은 70 %이다.)

① 5.5 ② 6.0 ③ 6.5 ④ 7.0

73. ( )에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

개수로에서 프루드수가 1보다 작으면 (ㄱ), 프루드수가 1이면 (ㄴ), 프루드수가 1보다 크면 (ㄷ)이다.

① ㄱ: 사류, ㄴ: 한계류, ㄷ: 상류 ② ㄱ: 한계류, ㄴ: 상류, ㄷ: 사류

③ ㄱ: 상류, ㄴ: 한계류, ㄷ: 사류 ④ ㄱ: 상류, ㄴ: 사류, ㄷ: 한계류

74. 펌프의 특성곡선을 통해 확인할 수 있는 항목 묶음으로 옳은 것은?

① 양정-효율-구경 ② 토출량-효율-양정

③ 토출량-효율-구경 ④ 토출량-양정-구경

75. 매끈한 유리관 내 물 흐름의 레이놀즈수가 10,000일 때, Blasius의 공식으로 구한 마찰손실계수는?

① 0.00316 ② 0.00632 ③ 0.0316 ④ 0.0632

76. Manning 공식으로 구한 유속이 4 m/sec이다. 동일 조건으로 조도계수가 2배 증가할 때, 유속(m/sec)은?

① 1 ② 2 ③ 4 ④ 8

77. 양수량 23,040 m^3/day, 총양정 16 m, 회전속도 800 rpm인 펌프의 비속도는?

① 400 ② 800 ③ 1,200 ④ 1,600

78. 급속여과지에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 여과속도는 120~150 m/day를 표준으로 한다.
ㄴ. 응집제를 사용한다.
ㄷ. 완속여과지에 비해 넓은 부지를 필요로 한다.
ㄹ. 미생물에 의한 생물작용을 이용한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

79. 물이 가득차서 흐르는 원형관의 동수반경이 20 cm일 때, 관의 직경(m)은?

① 0.2 ② 0.4 ③ 0.8 ④ 1.6

80. 유량계에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 벤츄리미터는 관내의 유량을 측정하는 기구이다.

② 피토관은 관수로에서 압력차에 의해 점유속을 구하는 기구이다.

③ 오리피스 유량계는 작은 구멍을 관내에 설치하고, 그 전후의 압력차에서 유량을 측정하는 기구이다.

④ 노즐은 확대부가 없으며 벤츄리미터에 비해 비경제적인 단점이 있다.