

수처리 공정

1. 황산알루미늄(Alum)과 비교하여 폴리염화알루미늄(PAC)의 특성을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 적정주입율의 폭이 넓지 않다.
 ㄴ. 플록의 형성속도가 대체로 빠르다.
 ㄷ. 저수온에서도 반응도가 높다.
 ㄹ. pH 저하가 크다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ ③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

2. 동일한 방향으로 5 m/sec의 속도로 움직이고 있는 입자와 3 m/sec의 속도로 움직이고 있는 입자가 0.5 m 떨어져 있을 때, 두 입자간의 속도 경사(G)는?

- ① 4 sec⁻¹ ② 4 m/sec ③ 2 sec⁻¹ ④ 2 m/sec

3. 침전지의 제거율에 관한 내용이다. ()에 들어갈 내용으로 옳은 것은?

침전지의 제거율을 향상시키는 방법으로는 침전면적을 () 하고, 플록의 침강속도를 () 하며, 유입유량을 () 한다.

- ① ㄱ: 작게, ㄴ: 크게, ㄷ: 작게 ② ㄱ: 크게, ㄴ: 크게, ㄷ: 작게
 ③ ㄱ: 작게, ㄴ: 작게, ㄷ: 크게 ④ ㄱ: 크게, ㄴ: 작게, ㄷ: 크게

4. 여과지 성능평가지표를 모두 고른 것은?

- ㄱ. 여과수 탁도
 ㄴ. 여과지속시간
 ㄷ. 역세척 수량의 수두손실에 대한 비율
 ㄹ. 여과지속시간 내에 처리된 여과지 단위면적당 여과수량

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

5. 급속여과지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과속도는 120~150 m/day를 표준으로 한다.
 ② 여재 입경을 작게 할수록 탁질의 역류효과가 커진다.
 ③ 정압여과방식으로는 유량제어형, 수위제어형 및 자연평형형이 있다.
 ④ 탁질 누출을 방지하기 위해 여과를 재개시할 때 여과속도를 단계적으로 증가시키는 여과방식을 사용할 수 있다.

6. 급속여과지에서 하부집수장치의 기능이 아닌 것은?

- ① 수두손실 증가 방지 ② 여과수의 집수
- ③ 여재의 지지 ④ 역세척수의 균등 배분

7. 여과지에서 여과층의 두께(L)와 여재의 유효경(De)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 보통 모래단독이나 2층 여과인 경우는 $L/De \geq 1,000$ 이 바람직하다.
- ② 3층 여과(안트라사이트, 모래, 가넷)인 경우는 $L/De \geq 1,250$ 이 바람직하다.
- ③ 여재 입경이 1.5 mm 이상이면 보통 여과층의 공극에 비하여 여재 입자간의 공극이 훨씬 작아진다.
- ④ 여과보조제로 폴리머를 사용하지 않고 여과수 탁도를 0.1 NTU 이하로 맞추어야 하는 경우에는 L/De 를 15 % 증가시키는 것이 바람직하다.

8. 여과기능단계를 바르게 나열한 것은?

- ① 여과숙성 - 유효여과 - 탁질누출 - 수로형성
- ② 여과숙성 - 유효여과 - 수로형성 - 탁질누출
- ③ 유효여과 - 여과숙성 - 탁질누출 - 수로형성
- ④ 유효여과 - 수로형성 - 여과숙성 - 탁질누출

9. 일반적으로 탈수효율이 높은 순으로 나열한 것은?

- ① 벨트프레스 > 필터프레스 > 조립탈수기 > 원심탈수기
- ② 벨트프레스 > 필터프레스 > 원심탈수기 > 조립탈수기
- ③ 필터프레스 > 벨트프레스 > 조립탈수기 > 원심탈수기
- ④ 필터프레스 > 벨트프레스 > 원심탈수기 > 조립탈수기

10. 슬러지 개량의 주목적은?

- ① 분산특성 개선 ② 유동특성 개선 ③ 소화특성 개선 ④ 탈수특성 개선

11. 역삼투막 중 폴리아미드계(PA계막)와 셀룰로오스 아세테이트계(CA계막)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① PA계막은 CA계막에 비해 대체적으로 탈염성능이 높다.
- ② 온도가 높을수록 PA계막이 CA계막에 비해 온도 의존성이 높다.
- ③ PA계막은 CA계막에 비해 압밀화가 어렵다.

④ 유기물 제거능력은 PA계막이 CA계막에 비해 낮다.

12. 망간모래 접촉산화법에서 촉매로 이용되는 망간 형태는?

① $\text{MnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ ② $\text{Mn}(\text{HCO}_3)_2$ ③ MnSO_4 ④ KMnO_4

13. 어떤 양이온교환수지의 총 교환용량이 팽윤수지 1L당 4mg당량일 때, 수은(Hg^{2+}) 농도가 0.2mg/L인 정수장 처리수 400 m³에 있는 수은을 모두 처리하기 위해 필요한 양이온교환수지량(L)은? (단, 수은 원자량≒200이다.)

① 50 ② 100 ③ 200 ④ 400

14. 수중에 5가와 3가 비소가 공존할 경우 전처리 없이 동시에 처리할 수 있는 방법은?

① 응집침전 ② 수산화세륨 흡착
③ 이산화망간 흡착 ④ 활성알루미나 흡착

15. 자외선 소독에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 염소소독에 비해 소독부산물이 없다.
② *Cryptosporidium* 난포낭 소독을 위한 CT값이 염소계 소독제보다 높다.
③ 일반적으로 자외선 투과율은 70 % 이상을 표준으로 한다.
④ 저압 자외선램프는 램프 표면의 온도가 낮고 석영 슬리브에 오염물질이 덜 부착되는 이점이 있다.

16. 염소주입설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

① 가능한 주입지점에 가깝고 주입점 수위보다 낮아야 한다.
② 주입실은 지하실이나 밀폐 장소가 적합하다.
③ 하부에 환기구를 설치한다.
④ 사용량이 20 kg/h 이상의 시설에는 원칙적으로 기화기를 설치한다.

17. 포화소금물을 전기분해하여 차아염소산나트륨용액을 발생시키는 현장제조형 염소 발생방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 대규모 시설에서는 무격막방식, 소규모 시설에서는 격막방식이 유리하다.
② 유효염소농도는 발생방법에 따라 다르다.
③ 무격막방식에서 제조된 차아염소산나트륨용액의 유효염소농도는 1.0 % 전후로 시판 제품과 비교하여 낮다.

④ 설비 선정 시 고조파 차단장치 등을 고려하여야 한다.

18. 오존접촉지의 설계 시 배오존설비에 적용하는 방법이 아닌 것은?

- ① 활성탄흡착분해법 ② 가열분해법
③ 촉매분해법 ④ 생물분해법

19. 최초 미생물의 수가 1,000개에서 소독 후 1개로 감소되었다면 log 제거율은?

- ① $1 \log$ ② $2 \log$ ③ $3 \log$ ④ $4 \log$

20. 소득에 의한 불활성화비 계산에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① $CT_{\text{계산값}} = \text{잔류소독제농도}(\text{mg/L}) \times \text{소독제 접촉시간}(\text{분})$ 이다.
- ② 잔류소독제농도는 정수지 유출부나 잔류소독제 농도측정지점에서 측정한 잔류소독제 농도값 중 최대값을 택한다.
- ③ 소독제와 물의 접촉시간은 1일 사용유량이 최대인 시간에 최초 소독제 주입지점부터 정수지 유출지점 또는 불활성화비의 값을 인정받은 지점까지 측정하여야 한다.
- ④ 소독제 접촉시간은 이론적인 접촉시간을 이용할 경우 정수지 구조에 따른 수리학적 체류시간에 장폭비에 따른 환산계수를 곱하여 구한다.

수질분석 및 관리

21. 수질오염공정시험기준 총칙의 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 실온은 1℃ ~ 35℃로 한다.
- ② “감압 또는 진공”이라 함은 따로 규정이 없는 한 15 mmHg 이하를 뜻한다.
- ③ “약”이라 함은 기재된 양에 대하여 ±5% 이상의 차가 있어서는 안 된다.
- ④ 무게를 “정확히 단다”라 함은 규정된 수치의 무게를 0.1 mg 까지 다는 것을 말한다.

22. 수질오염공정시험기준상 투명도 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 측정시간은 오전 10시에서 오후 4시 사이에 측정한다.
- ② 날씨가 맑고 수면이 잔잔할 때 측정한다.
- ③ 지표수중 호소수 또는 유속이 작은 하천에 적용할 수 있다.
- ④ 투명판을 천천히 끌어 올리면서 보이기 시작한 깊이를 0.5 m 단위로 읽어 측정한다.

23. 먹는물수질공정시험기준상 냄새의 시험 방법에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 시료를 삼각플라스크에 넣고 상온에서 세게 흔들어 섞은 후 마개를 열면서 냄새를 맡아서 판단한다.
- ㄴ. 측정자간 개인차가 심하므로 냄새가 있을 경우 5명 이상의 시험자가 측정하는 것이 바람직하다.
- ㄷ. 이 시험방법에 의해 판단할 때 염소 냄새는 제외한다.
- ㄹ. 냄새를 측정하는 사람과 시료를 준비하는 사람은 다른 사람이어야 한다.
- ㅁ. 유리기구류는 세척하여 사용하고, 플라스틱 마개를 사용하여야 한다.

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

24. 수질오염공정시험기준상 시료를 보존할 때 최대보존기간이 다른 하나는?

- ① 색도 ② 질산성 질소
③ 음이온계면활성제 ④ 부유물질

25. 수질오염공정시험기준상 분원성대장균군의 측정에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분원성대장균군은 그람음성·무아포성의 간균으로 37±2℃에서 락토스를 분해하여 가스 또는 산을 발생하는 모든 호기성 또는 통성 혐기성균을 말한다.
- ② 시험관법 시험결과는 확률적인 수치인 최적확수로 나타내지만, 결과는 ‘총대장균군수/100 mL’로 표기한다.
- ③ 시험관법에서는 추정시험 이후 모든 시험관에 대하여 확정시험을 실시한다.
- ④ 막여과법은 배양후 여러 가지 색조를 띠는 붉은색의 집락을 계수한다.

26. 수질오염공정시험기준상 자외선/가시선분광법에서 디에틸다이티오카르바민산 나트륨을 사용하여 구리를 측정할 때 생성되는 킬레이트 화합물의 색은?

- ① 황갈색 ② 적자색 ③ 청색 ④ 흑색

27. 먹는물수질공정시험기준상 심미적 영향물질 중 연속흐름법을 사용하여 측정할 수 있는 항목은?

- ① 세제(음이온계면활성제) ② 과망간산칼륨소비량
③ 경도 ④ 증발잔류물

28. 먹는물 수질감시항목 운영 등에 관한 고시에 따른 정수의 감시항목별 감시기준으로 옳지 않은 것은?

- ① Antimony: 20 $\mu\text{g/L}$
- ② Microcystin-LR: 1 $\mu\text{g/L}$
- ③ Alachlor: 30 $\mu\text{g/L}$
- ④ Geosmin: 0.02 $\mu\text{g/L}$

29. 50,000 m^3/day 의 물의 염소요구량이 6 mg/L 일 때, 잔류염소농도가 0.4 mg/L 가 되기 위해 필요한 염소주입량(kg/day)은?

- ① 200
- ② 280
- ③ 300
- ④ 320

30. 바이러스를 99.99 % 이상 제거하기 위한 정수처리공정별 제거율 및 불활성화율로 옳은 것은?

- ① 급속여과 제거율 90 % + 소독에 의한 불활성화율 99 %
- ② 완속여과 제거율 95 % + 소독에 의한 불활성화율 99 %
- ③ 정밀여과(MF)에 의한 제거율 68.38 % + 소독에 의한 불활성화율 99.97 %
- ④ 한외여과(UF)에 의한 제거율 99 % + 소독에 의한 불활성화율 90 %

31. 원수를 응집처리하기 위한 자-테스트(jar-test) 방법으로 옳은 것은?

- ① 원수는 증류수를 사용하여 적절한 농도로 희석한 후 1 L의 원형 자(jar)에 채운다.
- ② 단계적으로 주입률을 바꿔 자(jar)에 응집제를 천천히 첨가하면서 완속교반 1분, 급속교반 10분을 실시한다.
- ③ 10분간 정치한 다음에 상징수 약 500 mL를 사이펀 또는 경사법으로 조용히 채취한 후 적정주입률을 결정한다.
- ④ 폴리염화알루미늄 희석용액은 안정적이므로 오랜 시간 동안 계속 사용할 수 있다.

32. 오존처리공정에서 3 mg/L 로 주입한 오존의 전달효율이 80 %일 때 배출되는 오존의 농도(mg/L)는?

- ① 0.3
- ② 0.6
- ③ 1.2
- ④ 2.4

33. 고정상식 활성탄의 역세척에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 세척수로는 활성탄처리수 또는 정수를 사용한다.
- ② 일반적으로 탄층팽창률이 20~40 % (평균 25 %) 정도가 되도록 역세척한다.
- ③ 물에 의한 역세척만으로는 세척이 불충분한 경우에 공기세척을 병용하는 방식이 효과적이다.

④ 활성탄 입경 2.38~0.59 mm 를 기준으로 할 때, 역세척 시간은 30분 이상 필요하다.

34. 수질 및 수생태계 보전에 관한 법령상 조류대발생 경보 발령 시 취수장·정수장 관리자의 조치사항이 아닌 것은?

- ① 정수처리 강화(활성탄 처리, 오존 처리)
- ② 조류증식 수심 이하로 취수구 이동

③ 취수구와 조류 우심지역에 대한 방어막 설치

- #### ④ 정수의 독소분석 실시

35. 먹는물 수질기준 중 건강상 유해영향 무기물질에 관한 기준으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 납은 0.05 mg/L를 넘지 아니할 것
- ㄴ. 셀레늄은 0.01 mg/L를 넘지 아니할 것
- ㄷ. 수은은 0.001 mg/L를 넘지 아니할 것
- ㄹ. 시안은 0.1 mg/L를 넘지 아니할 것
- ㅁ. 암모니아성 질소는 0.5 mg/L를 넘지 아니할 것

- ① $\neg, \sqcup, \sqsupseteq$ ② $\neg, \sqsubset, \sqsupset$ ③ $\sqcup, \sqsubset, \sqsupseteq$ ④ $\sqcup, \sqsubset, \sqsupset$

36. 먹는물 수질기준 중 소독제 및 소독부산물질에 관한 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 잔류염소는 유리잔류염소를 말한다.

② 브로모디클로로메탄은 별도의 기준 없이 총트리할로메탄으로서 측정한다.

- ③ 할로아세틱에시드는 디클로로아세틱에시드, 트리클로로아세틱에시드 및 디브로모아세틱에시드의 합으로 한다.

- ④ 샘물·먹는샘물에는 적용하지 아니한다.

37. 수질오염공정시험기준상 염소이온과 잔류염소에 공통으로 사용할 수 있는 측정법은?

- ① 적정법 ② 이온크로마토그래피법
③ 이온전극법 ④ 비색법

38. 수도법령상 일반수도사업자가 수돗물의 수질기준 위반내용 등을 주민에게 공지하여야 하는 경우는? (단, ‘그 밖에 일반수도사업자가 즉시 주민공지가 필요하다고 판단하는 경우’는 고려하지 않는다.)

- ① 정수지 유출부에서 일반세균이 검출되는 경우
- ② 탁도가 1 NTU를 초과하여 12시간 이상 지속되는 경우

- ③ 잔류염소농도가 정수지 유출부에서 0.15 mg/L 미만으로 1시간 이상 지속되는 경우
 ④ 소독에 따라 요구되는 불활성화비 값이 1 미만인 경우로서 48시간 이상 지속되는 경우

39. 정수지의 체류시간이 800 분이고, 잔류염소의 농도는 0.6 mg/L 이며, 장폭비에 따른 환산 계수(T_{10}/T)는 0.5 이다. 지아디아 포낭의 $CT_{요구값}$ 이 12 라면 불활성화비는?

- ① 10 ② 20 ③ 30 ④ 40

40. 폐기물관리법령상 지정폐기물이 아닌 것은?

- ① 고체상태의 폐합성 수지
 ② pH 12.5 이상인 액체상태의 폐알칼리
 ③ 농약의 제조·판매업소에서 발생하는 폐농약
 ④ pH 2.0 이하인 액체상태의 폐산

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 급속혼화시설 약품교반용 모터의 일상 점검사항에 해당하지 않는 것은?

- ① 구동부 윤활유 누출 ② 교반날개 회전상태
 ③ 도장상태 불량 여부 ④ 축부 온도의 정상 여부

42. 침전지 슬러지의 배출설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 횡류식 침전지의 슬러지는 고농도로 소량 배출시키는 것이 후속처리를 위하여 유리하다.
 ② 경사판식 침전지는 단위면적당 슬러지 발생량이 적다.
 ③ 고속응집 침전지 슬러지 배출펌프의 개폐는 타이머에 의한 자동조작을 원칙으로 한다.
 ④ 슬러지 배출밸브는 정전 등의 사고가 있을 때 ‘열림’ 상태가 되지 않도록 한다.

43. ‘여과지속시간 내에 처리된 여과지의 단위면적당의 여과수량’(UFRV)은 여과지 성능평가의 지표로 이용된다. 여과지속시간이 3일, 여과속도가 0.1 m/분일 때, UFRV는 얼마인가?

- ① $0.3 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ② $7.2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ③ $30 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ④ $432 \text{ m}^3/\text{m}^2$

44. 유체커플링 펌프 변속시스템에서 시운전 기간 중 확인 및 조치하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 모든 온도계와 압력계의 지시값을 읽고 기록한다.

- ② 차압 스위치가 경보를 울린다면, 필터를 교체하고 청소한다.
- ③ 운전 중에 필터사용을 교체레버로 바꿀 때 신속히 조작하여야 한다.
- ④ 오일수위가 너무 높다면, 오일 속의 수분량을 확인하여야 한다.

45. 자동제어 중 시퀀스 제어에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 정해진 순서에 따라 제어의 각 단계를 순차적으로 진행하는 제어방식이다.
- ② 제어계의 외란을 검출하여 필요한 정정동작을 제어하는 방식이다.
- ③ 계측, 판단, 조작을 자동적으로 하여 제환을 수반하는 제어방식이다.
- ④ 열교환기의 온도제어와 같은 프로세스 제어의 주류를 이룬다.

46. 후염소 투입 자동운전을 위한 잔류염소계의 설치위치에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 관로상 밸브 부근에 설치한다.
- ② 관로의 급격한 굴곡부에 설치한다.
- ③ 관로내 만관상태인 부분을 선택한다.
- ④ 관로내 유량흐름이 느린 부분을 선택한다.

47. 정수지에 설치하여야 하는 수질자동계측기의 기본 설치항목에 해당하지 않는 것은?

- ① 수온
- ② 수소이온농도(pH)
- ③ 잔류염소
- ④ 부유물질(SS)

48. 다음은 어떤 수위계에 관한 설명인가?

- 각종 탱크에서 특별한 공사가 필요없이 간단히 설치할 수 있다.
- 슬러지 등이 퇴적될 우려가 있는 장소에는 사용하는 것이 바람직하지 않다.
- 점액다이어프램을 수중에 설치하고 다이어프램에 걸리는 압력을 측정하여 통일된 신호로 변환하는 방식이다.

- ① 차압식 수위계
- ② 투입식 수위계
- ③ 초음파식 수위계
- ④ 정전용량식 수위계

49. 산업안전보건기준에 관한 규칙상 밀폐공간에서의 작업안전을 위한 ‘적정공기’와 ‘산소결핍’에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 적정공기란 산소농도를 기준으로 할 때, 산소농도의 범위가 23.5 % 이상인 공기를 말한다.
- ② 적정공기란 탄산가스농도를 기준으로 할 때, 탄산가스의 농도가 1.5 % 미만인 수준의 공기를 말한다.

- ③ 적정공기란 황화수소농도를 기준으로 할 때, 황화수소의 농도가 10 ppm 미만인 수준의 공기를 말한다.
- ④ 산소결핍이란 공기 중의 산소농도가 18 % 미만인 상태를 말한다.

50. 폐수배출시설로 분류되는 정수장에서 배출수를 방류할 때, 적용받는 배출허용 기준의 항목이 아닌 것은?

- ① 생물화학적 산소요구량(BOD) ② 부유물질(SS)
- ③ 생태독성(TU) ④ 용존산소농도(DO)

51. 물질안전보건자료(MSDS)의 작성항목 중 ‘누출사고시 대처방법’의 기재사항이 아닌 것은?

- ① 인체보호 조치사항 ② 피해야 할 조건 및 물질
- ③ 환경보호 조치사항 ④ 정화 또는 제거 방법

52. 응집용 약품 저장설비의 용량에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 계획정수량에 각 약품의 평균 주입률을 곱하여 저장설비의 용량을 산정한다.
- ② 응집제는 30일분 이상으로 한다.
- ③ 알칼리제는 연속 주입할 경우 10일분 이상, 간헐 주입할 경우에는 30일분 이상으로 한다.
- ④ 응집보조제는 10일분 이상으로 한다.

53. 액화염소 주입설비에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 사용량이 20 kg/h 이상인 시설에는 원칙적으로 기화기를 설치한다.
- ② 염소주입기실은 가능한 주입지점에 가깝고 주입점의 수위보다 높은 실내에 설치한다.
- ③ 액화염소 주입기로 가장 많이 사용되고 있는 것은 습식진공식 염소주입기이다.
- ④ 염소주입기실의 실내온도는 항상 0℃ 이상으로 유지되도록 직접보온장치를 설치한다.

54. 배출수 처리설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 침전지로부터 배출되는 슬러지는 순환되는 세척배출수와 혼합하여 처리한다.
- ② 역세척배출수 처리공정은 일반적으로 응집·침전공정과 소독공정으로 구성된다.
- ③ 응집제로 구성된 알럼슬러지는 요변성이 있어서 물과 함께 흔들려도 현탁되지 않는다.
- ④ 배슬러지지의 상정수는 착수정으로 반송하거나 하천으로 방류한다.

55. 감압이나 유량제어 목적으로 사용되는 방류용 밸브에 해당하지 않는 것은?

- ① 슬리브 밸브 ② 홀로제트 밸브 ③ 고정형 콘 밸브 ④ 꽃 밸브

56. 수변전 설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 설비용량은 변압기와 전동기 및 고압진상콘텐서 용량의 합계로 나타낸다.
② 특별고압용 개폐장치는 가스절연방식 또는 스위치기어방식을, 고압용 개폐장치는 스위치기어방식을 적용한다.
③ 책임분계점의 부하측에서 발생한 고장전류를 차단하기 위하여 고압은 배선용 또는 기중차단기를, 저압은 자동차단기를 사용한다.
④ 변압기를 실내에 설치하는 경우 방재 및 유지관리면에서 유입변압기를 선정하는 것이 바람직하다.

57. 다음은 어떤 전동기에 관한 설명인가?

펌프구동용으로 많이 사용되는 농형유도전동기로서 부하변동이 적고, 기동토크가 100 %이며, 대출력이다.

- ① 특수농형 1종 전동기 ② 보통농형 전동기
③ 특수농형 2종 전동기 ④ 고저항농형 전동기

58. 다음에서 설명하는 소독제 자동제어방식은?

- 미리 설정된 염소주입률로 주입량을 제어하는 방식이다.
· 수질변화가 적고 염소요구량이 거의 일정하며, 처리수량이 변화할 경우에 채택하는 방식이다.

- ① 유량비례제어 ② 피드백제어 ③ 피드포워드제어 ④ 캐스케이드제어

59. 산업안전보건법령상 중대재해에 해당하지 않는 것은?

- ① 사망자가 1인 발생한 재해
② 2개월의 요양을 요하는 부상자가 동시에 3인 발생한 재해
③ 부상자가 동시에 15인 발생한 재해
④ 직업성 질병자가 동시에 10인 발생한 재해

60. 물질안전보건자료(MSDS)에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 사업장에서 사용하는 모든 화학물질 및 화학물질을 함유한 제재를 대상으로 한다.
- ㄴ. 물질안전보건자료는 사업장내 근로자가 가장 보기 쉬운 장소에 게시 또는 비치한다.
- ㄷ. 주요내용으로는 화학물질 용기에 경고표지 부착이 포함된다.
- ㄹ. 영업비밀인 경우 대상물질의 정보를 공개하지 않아도 된다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄷ, ㄹ ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ, ㄹ

정수시설 수리학

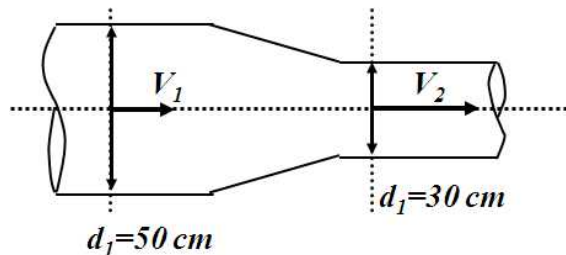
61. 밀도를 MLT계 차원과 FLT계 차원으로 옳게 나타낸 것은?

- ① MLT : $[LT^{-1}]$, FLT : $[LT^{-1}]$ ② MLT : $[ML^{-3}]$, FLT : $[FL^{-4}T^2]$
 ③ MLT : $[M]$, FLT : $[FL^{-1}T^2]$ ④ MLT : $[MLT^{-2}]$, FLT : $[F]$

62. 직경이 0.15 cm 인 매끈한 유리관을 표면장력 $\sigma = 0.075 \text{ g/cm}$ 인 15°C 의 물속에 세웠을 경우 모세관현상에 의한 물높이가 1.975 cm 일 때, 접촉각 $\theta(^{\circ})$ 은 약 얼마인가?

- ① 7.1 ② 8.1 ③ 9.1 ④ 10.1

63. 그림과 같이 직경 50 cm 인 관이 30 cm 로 축소되는 관로에서 $0.51 \text{ m}^3/\text{sec}$ 의 유량이 흐를 때, 두 단면에서의 유속 $V_1(\text{m/sec})$ 과 $V_2(\text{m/sec})$ 는 각각 약 얼마인가?



- ① 0.255, 0.752 ② 0.260, 0.707 ③ 2.546, 7.074 ④ 2.597, 7.215

64. 유체 속에 잠겨진 곡면에 연직방향으로 작용하는 힘의 크기에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 곡면을 밑면으로 하는 물기둥의 무게와 같다.
 ② 곡면에 의해 배제된 액체의 무게와 같다.
 ③ 곡면의 중심에서의 압력과 면적의 곱과 같다.

④ 곡면에 대해 수직인 면의 투영한 평면에 작용한 힘과 같다.

65. 직경 2 m인 원통형의 탱크속에 비중이 1.3인 액체를 깊이 2 m까지 채웠을 때 탱크 밑바닥이 받은 총압력(kN)은 약 얼마인가?

- ① 5.3 ② 16.65 ③ 51.94 ④ 80.05

66. 원형관 내 물의 흐름에서 에너지보정계수(α)와 운동량보정계수(β)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흐름이 층류일 경우 α 와 β 는 각각 1.5이다.
② 흐름이 균일 유속분포일 때 $\alpha = \beta = 1$ 이다.
③ α 와 β 값은 흐름이 난류일 때보다 층류일 때가 크다.
④ 흐름이 실제유체일 때 α 와 β 는 각각 1보다 크다.

67. 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 벤투리미터는 관내의 유량 또는 평균 유속을 측정할 때 사용된다.
② 베르누이 방정식은 관수로의 흐름뿐만 아니라 개수로에서 수문을 통과하는 유량의 계산에도 적용가능하다.
③ 수조의 수면에서 수심 h 인 곳에 단면적 a 인 작은 구멍으로 물이 유출될 경우 베르누이의 정리를 적용하면 구멍을 통한 유속을 계산할 수 있다.
④ 피토크는 파스칼의 원리를 응용하여 압력을 측정하는 기구이다.

68. 펌프를 조합하여 사용할 경우 펌프의 운용에 관한 설명으로 옳은 것은?

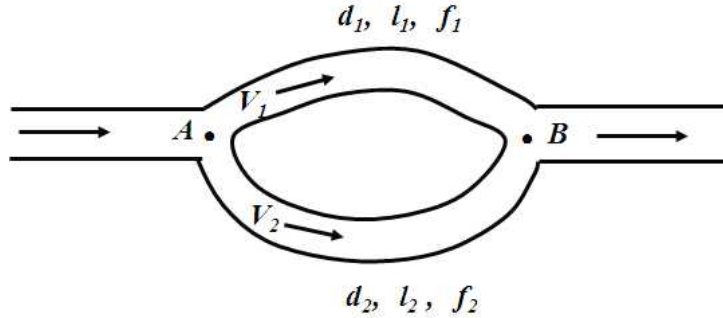
- ① 관로에서 펌프가 병렬 연결되어 있을 경우 유량과 압력수두가 증가한다.
② 펌프를 병렬로 2개 연결할 경우 유량은 2배 이상 증가한다.
③ 펌프를 직렬 연결할 경우 압력은 증가하나 유량은 단일 펌프와 거의 같다.
④ 펌프를 병렬 연결할 경우 단일펌프일 경우보다 효율이 높다.

69. 관수로에서 흐름이 층류일 경우 마찰계수에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① Reynolds수의 영향을 받는다.
② 조도의 영향을 받는다.
③ 조도와 Reynolds수의 영향을 함께 받는다.

④ 조도와 Reynolds수 어느 것에도 영향을 받지 않는다.

70. 병렬 관수로에서 분기점 A에서 합류점 B까지의 관로의 길이가 l_1, l_2 관경이 d_1, d_2 이다. $d_1:d_2=1:2, l_1:l_2=1:2$ 일 때 병렬관로의 A 점과 B 점에 이르는 마찰손실은 흐름경로에 상관없이 동일하다는 점을 이용하면 V_1/V_2 는 얼마인가? (단, 두 관로의 마찰손실계수는 같으며($f_1=f_2$), 기타 미소손실은 무시한다.)



- ① 1 ② 2 ③ 3 ④ 4

71. 직경 5 cm 인 원형 주철관의 Manning 조도계수를 0.013이라고 할 때, Chezy공식을 이용해서 계산한 평균유속계수(C)는 약 얼마인가? (단, Manning의 유속공식은 $v = \frac{1}{n} R^{2/3} I^{1/2}$ 이고, Chezy의 유속공식은 $v = C \sqrt{RI}$ 이다.)

- ① 37.057 ② 41.595 ③ 65.605 ④ 89.615

72. 매끈한 관 속에 물이 흐를 때, 유속이 70 cm/sec, 직경이 20 cm, 관 길이가 500 m 이면 마찰손실수두(m)는 약 얼마인가? (단, 매끈한 관의 마찰손실계수는 0.0189 이다.)

- ① 1.08 ② 1.18 ③ 1.28 ④ 1.38

73. 수격현상의 발생을 경감시킬 수 있는 방법으로 옳은 것은?

- ① 관내의 유속을 저하시킨다.
 ② 운전 중 펌프를 급히 정지한다.
 ③ 밸브를 빠르게 폐쇄한다.
 ④ 펌프에 설치된 플라이휠(fly wheel)을 제거하여 펌프의 운전이 용이하도록 한다.

74. 상류(Subcritical flow)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 하천의 유속이 장파의 전파속도보다 느린 경우이다.
 ② 관성력이 중력의 영향보다 더 큰 흐름이다.

- ③ 수심은 한계수심보다 크다.
- ④ 유속은 한계유속보다 작다.

75. 수로폭이 20 m 이고, 조도계수가 0.013, 수로경사가 1/500 인 직사각형 콘크리트 수로에 40 m³/sec 의 물을 흘려보내려고 할 때, 등류수심(m)은 약 얼마인가? (단, 수로는 광폭수로라고 가정하여 $R \simeq h_n$ 로 한다.)

- ① 0.62 ② 0.72 ③ 0.82 ④ 0.92

76. 펌프 특성곡선과 운전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비교회전도가 작은 펌프는 적은 유량으로 높은 양정고를 발생시킨다.
- ② 펌프운전점은 펌프의 양정용량곡선과 펌프 효율곡선의 교점을 말한다.
- ③ 펌프 특성곡선이란 양정, 효율, 축동력이 펌프용량에 따라 변하는 관계를 나타낸 곡선이다.
- ④ 펌프의 실양정은 전양정에서 각종 손실수두를 뺀 값이다.

77. 10 m 양정에서 900 rpm 으로 회전하면서 15 m³/min 의 유량을 배출하고 있다. 이 펌프의 비교회전도는 약 얼마인가?

- ① 80 ② 160 ③ 620 ④ 4,800

78. 입자의 침전에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. I형 침전(독립침전): 비응집성 입자의 단독침전
 ㄴ. II형 침전(응집침전): 응집성 입자의 플록응집침전
 ㄷ. III형 침전(지역·간섭침전): 입자의 농도에 의한 경계면 침전
 ㄹ. IV형 침전(압축침전): 물리적인 경계면에 의한 기계적 압축, 탈수 침전

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

79. Stokes의 법칙이 성립하는 이상형 침전지에서 침전속도 $V_s = 0.3$ cm/sec, 유량 $Q = 20,000$ m³/day, 침전지 유효표면적 $A = 50.0$ m², 수심 $h = 3$ m 일 때, 침전제거효율(%)은 약 얼마인가?

- ① 27.0 ② 54.0 ③ 64.8 ④ 75.0

80. 점성력이 지배적인 흐름에 적용해야 할 수리모형법칙은?

- ① Froude 모형법칙 ② Reynolds 모형법칙

③ Cauchy 모형법칙

④ Weber 모형법칙