

수처리과정

1. 혼화지와 플록형성지에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 수온이 저하되면 물의 점성이 상승하여, 응집효율이 감소한다.
- ② 금속수산화물의 플록을 생성하기 위해서는 충분한 알칼리도가 필요하다.
- ③ 우류식 플록형성지에서는 교반을 위해 큰 손실수두를 필요로 하나 기계를 사용하지 않으므로 유지관리 면에서 유리하다.
- ④ 플록형성속도는 입자경의 제곱과 플록입자수의 제곱근에 비례한다.

2. 높이(H), 길이(L)인 장방형 침전지에서 입자의 침전속도를 V_s , 수평유속을 V 라 할 때 입자의 100 % 침전을 위한 조건은?

- $$\textcircled{1} \quad H/V_s \leq L/V \qquad \textcircled{2} \quad H/V_s \geq L/V \qquad \textcircled{3} \quad H/V \leq L/V_s \qquad \textcircled{4} \quad H/V \geq L/V_s$$

3. 다음 ()에 순서대로 들어갈 화학식으로 바르게 짝지어진 것은?

석회는 경도를 제거하기 위해 사용되는 약품으로서 이를 이용하여 Ca^{2+} 는 ()로 침전하며 Mg^{2+} 는 ()로 침전한다.

- ① CaCO_3 , MgCO_3
 ② CaCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$
 ③ $\text{Ca}(\text{OH})_2$, MgCO_3
 ④ $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Mg}(\text{OH})_2$

4. 급속여과지의 역세척이 불충분할 때 발생하는 현상을 모두 고른 것은?

ㄱ. 머드볼의 발생 나. 여재유실
ㄴ. 여과지속시간의 감소 느. 스트레이너 이탈
ㄷ. 여과층 균열

- ① $\neg, \perp, \sqsubset$ ② $\neg, \sqsubset, \Box$ ③ $\perp, \sqsubset, \supset$ ④ $\perp, \supset, \Box$

5. 다음에서 설명하는 급속여과지의 하부집수장치는?

- 바닥판에 분산실과 송수실을 병렬로 연결한 것이다.
- 평면적으로 균등한 여과와 역세척 효과를 기대할 수 있다.
- 압력실을 필요로 하지 않으므로 구조를 얇게 할 수 있다.

- ① 유공블록형 ② 스트레이너형 ③ 휠러형 ④ 유공관형

6. 급속여과지 유량조절방식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정속여과에는 유량제어형, 수위제어형, 자연평형형이 있다.
- ② 유량제어방식은 여과지 유출측에 설치한 계량장치와 유량조절장치를 통해 여과유량을 제어한다.
- ③ 자연평형방식은 유출측 위어(weir)를 여재 표면보다 높은 위치에 설치하여 통수량 감소를 방지하도록 하는 방식이다.
- ④ 감쇠여과방식은 여과층 폐색에 따라서 자연적으로 유량이 감소되어 탁질 누출의 위험이 커진다.

7. 급속여과지 성능평가 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과지 성능평가의 세 가지 지표는 여과수탁도, 여과지속시간, 역세척수량의 여과수량에 대한 비율이다.
- ② UFRV(Unit filter run volume)는 여과속도와 여과지속시간의 곱으로 산출한다.
- ③ 일반적으로 UFRV값이 $110 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 이하면 여과지속시간이 긴 것을 의미한다.
- ④ 일반적으로 UFRV값이 $410 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 이상을 초과하면 여과지 성능이 양호함을 의미한다.

8. 여과지 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 완속여과의 정화기능은 체거름 작용, 부착, 차단, 생물학적 산화가 있다.
- ② 급속여과는 원수 중 현탁물질을 약품응집 후 여재에 부착시키거나 체거름 작용으로 제거한다.
- ③ 급속여과에서 다층여과지의 일반적인 여과속도는 150 m/day 이하이고 총 여과층 두께는 $80 \sim 100 \text{ cm}$ 를 표준으로 한다.
- ④ 급속여과에서 다층여과지의 특징은 조류 등 응집침전으로 제거하기 어려운 것에 대해서도 여과폐색을 일으키지 않는다는 점이다.

9. 소독제의 종류별 특성에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 오존은 매우 강력한 산화제로 소독부산물을 생성하지 않는다.
- ② 차아염소산나트륨은 유효염소농도가 $5 \sim 12\%$ 정도의 담황색 액체로 강한 알칼리성이다.
- ③ 이산화염소는 소독력도 양호하고 오존보다 잔류효과가 있다.
- ④ 소금물을 이용한 현장제조형 염소발생방법에서는 부산물로 수소가스가 발생한다.

10. 염소 처리 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전염소 주입지점은 착수정, 혼화지 등 교반이 잘 일어나는 지점을 선정한다.
- ② 전염소처리에서 암모니아성 질소 제거를 위한 염소주입률은 암모니아성 질소 농도의 약 2배가 필요하다.
- ③ 원수 중에 부식질 등 유기물이 존재하면 중간염소처리가 바람직하다.
- ④ 완속여과방식의 경우 일반적으로 전염소, 중간염소처리를 하지 않는다.

11. pH 7.0에서 살균을 위한 염소 주입량이 1 mg/L일 때 pH 9.0에서 같은 살균효과를 얻기 위한 염소 주입량은 pH 7.0일 때보다 약 몇 배인가? (단, 농도 분율은 pH 7.0에서 $\text{HOCl} : \text{OCl}^- = 0.76 : 0.24$, pH 9.0에서 $\text{HOCl} : \text{OCl}^- = 0.01 : 0.99$ 이고, 살균력은 $\text{HOCl} : \text{OCl}^- = 100 : 1$ 로 가정한다.)

- ① 19배 ② 38배 ③ 76배 ④ 99배

12. 소독제의 저장 및 주입설비 기준에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 액화염소의 저장조는 비보냉식으로 하며, 밸브 등의 조작을 위한 조작대를 설치하여야 한다.
- ② 차아염소산나트륨 용액의 주입방식에는 자연유하식, 인젝터방식 및 펌프방식이 있다.
- ③ 염소 사용량이 10 kg/hr 이상인 시설에는 기화기를 설치하여야 한다.
- ④ 염소제 주입설비는 기계용량의 60~80 % 범위내로 운전 하는 것이 안전하다.

13. HOCl 이 물속에서 해리할 때 수중에서 생성되는 이온종이 아닌 것은?

- ① H^+ ② OCl^- ③ OH^- ④ Cl^-

14. 염소누출에 대비한 제해설비에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 염소저장량이 1톤 이상의 시설에서는 중화 및 흡수용 제거제를 상비해야한다.
- ② 염소저장량이 1톤 미만의 시설에는 중화반응탑 등의 중화장치를 설치해야한다.
- ③ 염소의 중화장치능력은 누출된 염소가스를 신속히 대기 중으로 유출시키는 속도로 평가한다.
- ④ 누설검지용 암모니아수의 농도는 28 % 이상 함유한 농후한 것이 좋다.

15. 다음 중 배출수 처리시설에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 정수시설 용량이 100 m³/일 이상 시설은 폐수 배출시설에 해당된다.
- ㄴ. 일반적인 배출수 처리공정은 조정, 농축, 탈수, 소성·건조, 처분 단계로 나눈다.
- ㄷ. 원수의 탁도 변화가 큰 시설에서는 고탁도시에 발생된 고형물을 일시 저류시켜 평상시에 혼합 처리할 수 있다.
- ㄹ. 슬러지의 탈수를 위한 응집제 주입량과 탁도의 비(AI/T)가 높을수록 탈수성이 양호하다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

16. 배출수 처리시설에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 농축슬러지의 농도가 높으면 탈수효율이 저하된다.
- ② 조정시설은 배출량을 조정하는 과정이며, 배출수지와 배슬러지지로 구성된다.
- ③ 농축조를 설계할 때는 인발되는 슬러지의 농도와 농축성을 우선적으로 고려하여야 한다.
- ④ 역세척 배출수 처리공정의 형식은 기본적으로 응집, 침전공정과 소독공정으로 구성된다.

17. 다음 중 수돗물에서 흑수의 원인이 되는 망간 제거 방법으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 염소로 망간을 산화하는 경우 염소 처리한 다음 응집, 침전과 여과를 한다.
- ㄴ. 염소로 산화 처리할 경우 pH가 낮을수록 잘 제거된다.
- ㄷ. 과망간산칼륨을 산화제로 사용할 경우 이론적으로 망간 1 mg에 대하여 과망간산칼륨 1 mg이 대응된다.
- ㄹ. 망간모래 접촉산화법의 경우 촉매로서는 수화이산화망간, 산화제로 염소를 이용한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄷ, ㄹ

18. 분말활성탄의 주입방법과 효과에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 분말활성탄은 통상 응집, 침전 이전에 투입하고 접촉시간은 10분이 적당하다.
- ② 일반적으로 친수성이고 분자량이 작은 물질일수록 흡착되기 쉽다.
- ③ 급속여과의 역세척 주기가 길어질 경우, 여과수 중에 활성탄이 누출될 수 있다.
- ④ 활성탄 1 mg은 염소 2 mg을 소비한다.

19. 막여과 정수시설에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 막여과 정수처리시설 설치 시 1년간 원수 수질자료를 검토하여야 한다.
- ② 계획 정수량은 1일 평균급수량을 기준으로 한다.
- ③ 막면적은 막여과속도를 여과유량으로 나누어 구한다.
- ④ 무기물 제거를 위한 막세척 약품으로 구연산이나 옥살산이 이용된다.

20. 입상활성탄(GAC)을 이용하여 일일 $1,500 \text{ m}^3$ 의 원수를 고도정수처리 할 경우 하루에 필요한 GAC 양(kg)은? (단, 확대 접근법에 의한 모형 칼럼은 $2.0 \text{ m}^3/\text{m}^3 \cdot \text{hr}$ 로 운전하며, GAC 밀도는 400 kg/m^3 이다.)

- ① 1,250 ② 12,500 ③ 30,000 ④ 300,000

수질분석 및 관리

21. 다음은 수질오염공정시험기준에 따른 시료 채취 시 유의사항에 관한 설명이다. () 안에 들어갈 용어를 바르게 나열한 것은?

1,4-다이옥산, 염화비닐, 아크릴로니트릴, 브로모폼을 측정하기 위한 시료용기는 ()을 사용하고, 사용 전 미리 질산 및 정제수로 씻은 다음, ()으로 세정한 후 ()에서 2시간 정도 가열한 후 방냉하여 준비한다.

- ① : 폴리에틸렌, : 아세톤, : $60^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$
- ② : 갈색유리병, : 염산용액(1%), : 120°C
- ③ : 폴리에틸렌, : 염산용액(1%), : $60^\circ\text{C} \sim 70^\circ\text{C}$
- ④ : 갈색유리병, : 아세톤, : 120°C

22. 알칼리도를 증가시키는 약품이 아닌 것은?

- ① 소석회 ② 황산알루미늄 ③ 수산화나트륨 ④ 소다회

23. 기체크로마토그래피의 검출기로 사용하지 않는 것은?

- ① 다이오드어레이 검출기 ② 불꽃이온화 검출기
- ③ 전자포획형 검출기 ④ 불꽃광도형 검출기

24. 어느 시료에서 $\text{CO}_3^{2-} = 60 \text{ mg/L}$, $\text{HCO}_3^- = 61 \text{ mg/L}$ 일 때 총알칼리도는?

- ① $50 \text{ mg/L as CaCO}_3$ ② $80 \text{ mg/L as CaCO}_3$
- ③ $100 \text{ mg/L as CaCO}_3$ ④ $150 \text{ mg/L as CaCO}_3$

25. 수질오염공정시험기준상 수질 분석 항목 중 시료의 보존용기로 유리병을 사용할 수 없는 것은?

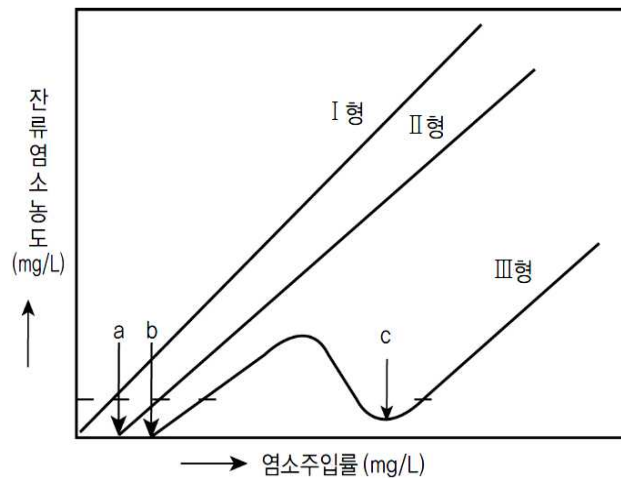
- ① 불소 ② 시안 ③ 노말핵산추출물 ④ 6가크롬

26. 다음 조건을 가진 정수장에서 연속측정장치로 측정된 잔류소독제 농도가 0.8 ~ 1.2 mg/L일 때 소독능 계산값($CT_{\text{계산값}}$)은? (단, 소독제는 정수지에만 주입되고 있다.)

- 처리유량: 144,000 m³/일
 ○ 정수지 사용용량: 2,000 m³
 ○ 장폭비(L/W)에 따른 환산계수: 0.60

- ① 8.0 ② 9.6 ③ 14.4 ④ 16.0

27. 수질의 유형에 따른 염소주입률과 잔류염소농도와의 관계를 나타낸 다음 그림에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① I형은 염소에 산화되는 물질을 함유하지 않는 물이다.
 ② II형에서 a점까지의 염소주입률이 염소요구량이며 염소소비량은 이보다 높다.
 ③ III형은 수중에 암모니아화합물이나 유기질소화합물을 함유한 경우이다.
 ④ III형에서 c점은 파괴점(breakpoint)이라 한다.

28. 수질오염공정시험기준에서 미생물 시험방법과 사용되는 배지의 종류가 잘못 짝지어진 것은?

- ① 총대장균군-시험관법(확정시험): BGLB
 ② 총대장균군-막여과법: m-Endo agar LES
 ③ 분원성대장균군-막여과법: EC-MUG
 ④ 분원성대장균군-시험관법(확정시험): EC

29. 염소소독에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 염소는 수중의 황산염 이온과 반응하여 소비된다.
- ② 디브로모클로로메탄은 염소소독부산물의 일종이다.
- ③ 트리할로메탄의 생성 정도는 수온이 높을수록 증가한다.
- ④ 콜로이드나 부유물질이 존재하는 경우 살균력이 감소한다.

30. 염소소독 공정 후 염소잔류물을 제거하기 위한 탈염소 처리에 적합하지 않은 것은?

- ① 이산화황 ② 활성탄 ③ 아황산나트륨 ④ 수산화제이철

31. 자-테스트(jar-test)를 수행하는 목적으로 옳지 않은 것은?

- ① 응집제의 종류 선정 ② 응집 최적 pH 결정
- ③ 응집제의 주입량 결정 ④ 잔류 응집제량 결정

32. 석회-소다회 연수화법에서 사용되는 석회와 수중에서 반응하는 물질로 옳지 않은 것은?

- ① CO_2 ② $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ ③ CaSO_4 ④ MgCO_3

33. 오존(O_3)을 이용한 소독 공정을 적용하였을 경우 발생하는 소독부산물로 옳은 것은?

- ① 브로메이트 ② 디클로로아세트니트릴
- ③ 클로로포름 ④ 할로아세트산

34. 먹는물 수질감시항목 중 부식성지수인 랑겔리아지수(Langelier Index, LI) 계산에 필요한 수질 분석 항목을 모두 고른 것은?

ㄱ. pH	ㄴ. 수온	ㄷ. 알칼리도	ㄹ. Ca^{2+} 농도
-------	-------	---------	------------------------

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

35. 먹는물 수질기준에서 건강상 유해영향 무기물질에 관한 기준이 옳지 않은 것은?

- ① 납은 0.01 mg/L를 넘지 아니할 것 ② 셀레늄은 0.01 mg/L를 넘지 아니할 것
- ③ 시안은 0.005 mg/L를 넘지 아니할 것 ④ 카드뮴은 0.005 mg/L를 넘지 아니할 것

설비운영(기계·장치 또는 계측기 등)

41. 정수처리 공정에 사용되는 분말활성탄 선정표준이 옳지 않은 것은?

- ① pH: 4.0 ~ 11.0 ② 건조감량: 50 % 이하
③ 요오드 흡착력: 950 mg/g 이상 ④ 카드뮴(Cd): 5 ppm 이상

42. TM(Telemetering)/TC(Telecontrol)장치 구성 방식과 특징 중 1:N대향 시스템에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 기지국이 고장이라도 단말국의 N국 전체를 감시조작하는 것이 가능하다.
- ② N개소의 단말국을 1개소로 된 기지국공통설비를 거쳐서 관리되는 형태이다.
- ③ 2국 이하의 소규모 시설에 알맞다.
- ④ 신호의 전송속도는 다른 방식에 비하여 빠른 편이다.

43. 정수공정의 계측제어에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 중력식 여과지에는 조절밸브로 피드백제어하는 것이 일반적이다.
- ② 자연평형형 여과지는 유량조절기를 이용하여 제어한다.
- ③ 배슬러지지는 슬러지를 균등하게 배출할 수 있도록 한다.
- ④ 조정·농축시설의 계측제어는 수위계, 유량계, 슬러지농도계 및 슬러지계면계 등 필요한 기기를 설치한다.

44. 액화열소의 저장설비와 안전관리에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 액화염소의 용기는 40℃ 이하로 유지하고 직접 가열해서는 안 된다.
- ② 액화염소의 저장량은 항상 1일 사용량의 10일분 미만으로 한다.
- ③ 액화염소 저장실의 온도는 5℃ 이하로 유지하고 직사일광이 용기에 직접 닿지 않는 구조로 한다.
- ④ 액화염소 저장조는 관리를 용이하게 하기 위하여 1기만 설치하는 것을 원칙으로 한다.

45. 완속여과지에서 여과모래의 선정표준으로 옳은 것은?

- ① 유효경: 2 ~ 3 mm ② 유효경: 0.3 ~ 0.45 mm
- ③ 모래층 두께: 15 ~ 30 cm ④ 모래층 두께: 10 ~ 15 cm

46. 탈수기의 종류와 탈수기구(원리)와의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 진공탈수기 - 감압여과
- ② 필터프레스 - 슬러지공급압력
- ③ 스크루프레스 - 스크루압착
- ④ 조립탈수기 - 여과포의 압착력과 전단력

47. 펌프용량과 대수의 결정에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 배수펌프는 수량의 시간적 변동에 적합한 용량과 대수로 한다.
- ② 펌프의 대수는 계획수량(최대, 최소, 평균) 및 고장시를 고려하여 결정한다.
- ③ 취수펌프와 송수펌프의 설비용량을 결정하기 위한 시간수량은 계획1일 평균 송수량의 12시간 평균수량으로 한다.
- ④ 취수펌프와 송수펌프는 펌프효율이 높은 운전점에서 정해진 일정한 수량을 양수하는 운전이 가능한 용량과 대수로 정한다.

48. 다음에서 설명하는 수전방식은?

가장 경제적이고 계통이 간단하나, 선로 사고 시 장시간 정전이 요구되기 때문에 정전에 대비한 예비전력 확보가 필요한 수전방식

- ① 1회선 수전방식 ② 2회선 수전방식
③ 루프방식 ④ 스폿 네트워크 방식

49. 횡류식 침전지 슬러지의 배출설비에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 슬러지 배출이 원활하고 고장이 없을 것
- ② 고농도로 소량의 슬러지를 배출 할 수 있을 것
- ③ 슬러지 양에 알맞은 배출능력을 가질 것
- ④ 슬러지 배출밸브는 정전 등의 사고가 있을 때 “닫힘”상태로 되지 않도록 할 것

50. 정수용 약품중 황산알루미늄에 대한 내식성이 있는 재료가 아닌 것은?

- ① 일반구조용 압연강재(SS) ② 열경화성 합성수지(FRP)
③ 스테인리스강(STS316) ④ 천연고무

51. 오존처리공정의 배열과 주입률에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 오존주입지점은 처리대상물질과 처리목적 등에 따라 선정한다.
- ② 오존주입량은 처리농도에 주입률을 곱하여 산정한다.
- ③ 오존주입률 결정은 실시간 수질을 반영하여 주입할 수 있는 방법을 선정한다.
- ④ 오존주입률은 원수수질의 현황과 장래의 수질예측 등을 근거로 결정한다.

52. 체인플라이트(chain & flight)식 슬러지수집기에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 장방형 침전지에 적용되지만, 긴 변이 과대한 침전지에는 맞지 않을 수 있다.
- ② 비교적 단순하고 소형으로 컴팩트하지만, 축과 제거판 등의 부품수가 적다.
- ③ 슈(shoe)는 레일 위를 접촉하면서 움직이기 때문에 마모가 빠르다.
- ④ 장치에는 시어핀 등에 의한 과부하시의 보호장치를 설치한다.

53. 급속여과지 역세척공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 역세척효과를 높이기 위해 역세척 시간동안 여과층을 40 ~ 50 % 팽창시켜 유동상태를 유지할 수 있도록 한다.
- ② 일반적으로 동일한 팽창률로 되기 위한 역세척속도는 여재의 입경이 커지면 빨라진다.
- ③ 일반적으로 동일한 팽창률로 되기 위한 역세척속도는 수온이 낮을수록 느려진다.
- ④ 여과수의 탁도는 여름철보다 겨울철이 더 높다.

54. 침사지 구조에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 표면부하율은 200 ~ 500 mm/min을 표준으로 한다.
- ② 지내평균유속은 2 ~ 7 cm/sec를 표준으로 한다.
- ③ 지의 길이는 폭의 10 ~ 15배를 표준으로 한다.
- ④ 지의 유효수심은 3 ~ 4 m를 표준으로 하고, 퇴사심도는 0.5 ~ 1 m로 한다.

55. 현장의 단위공정제어에 운전조작 기능과 데이터베이스 기능을 수행하며 모니터 화면과 키보드, 마우스 등으로 구성된 감시제어설비로서 정수장 내의 탈수기, 취수장, 가압장 등에 주로 설치하는 것은?

- ① 데이터서버(Data Server)
- ② 중앙제어반(Central Operation Station)
- ③ 현장제어반(Field Control Station)
- ④ 엔지니어링반(Engineering Work Station)

56. 막여과 정수시설에서 유기막과 세라믹막을 정상적으로 사용했을 때 막모듈의 교환을 위한 수명기준으로 옳은 것은?

- ① 유기막: 1년 이상, 세라믹막: 3년 이상 ② 유기막: 1년 이상, 세라믹막: 5년 이상
- ③ 유기막: 3년 이상, 세라믹막: 5년 이상 ④ 유기막: 3년 이상, 세라믹막: 7년 이상

57. 상수도시설의 내진설계에서 일반적으로 고려할 사항이 아닌 것은?

- ① 지진시 토압 ② 수면동요
③ 지진시 지반의 액상화 ④ 상수도시설의 수질농도

58. 슬러지 농축조에서 함수율 98 % 및 97 %의 생슬러지를 투입하여 둘다 함수율 95 %의 농축슬러지를 얻었다. 이 경우 농축 후의 슬러지량은 각각 당초의 몇 %로 감소했는가?

- ① 30 %, 40 % ② 30 %, 50 % ③ 40 %, 60 % ④ 40 %, 80 %

59. 다음 운전조건에서의 펌프효율(%)은 약 얼마인가? (단, 비중은 1이며 여유율은 무시한다.)

○ 유량(Q): 100 m³/min ○ 전양정(H): 50 m ○ 모터 출력(P): 1,000 kW

- ① 78.1 % ② 81.5 % ③ 83.8 % ④ 85.8 %

60. 펌프의 회전속도 제어방식과 전동기의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 2차저항법 - 권선형유도전동기
- ② 1차주파수제어(전압형) - 농형유도전동기
- ③ 1차주파수제어(전류형) - 농형유도전동기
- ④ 2차여자제어 - 농형유도전동기

정수시설 수리학

61. 뉴턴의 점성법칙에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전단응력은 유체 분자간 내부마찰력의 크기를 의미한다.
- ② 전단응력은 점성계수에 반비례한다.
- ③ 전단응력은 속도경사에 비례한다.
- ④ 전단응력은 유체 내부에 상대속도가 없으면 작용하지 않는다.

62. 유속이 V , 지름이 D 인 관수로에서 마찰손실수두에 비례하는 것은? (단, g 는 중력 가속도이다.)

- ① D ② D² ③ V² ④ g

63. 다음 중 무차원이 아닌 물리량은?

- ① 비중량 ② 비중 ③ 레이놀즈수 ④ 프루드수

64. 동수경사선과 에너지선에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 동수경사선은 위치수두와 압력수두의 합이다.
- ② 동수경사선은 압력수두와 속도수두의 합이다.
- ③ 에너지선은 동수경사선에서 압력수두를 더한 값이다.
- ④ 에너지선은 동수경사선에서 위치수두를 더한 값이다.

65. 직경 20 cm인 원형관에 $0.0314 \text{ m}^3/\text{sec}$ 의 유량으로 유체가 흐르고 있다. 이 유체의 동점성계수는 $2 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{sec}$ 이다. 이 흐름에서 마찰손실계수는 약 얼마인가?

- ① 0.016 ② 0.032 ③ 0.064 ④ 0.096

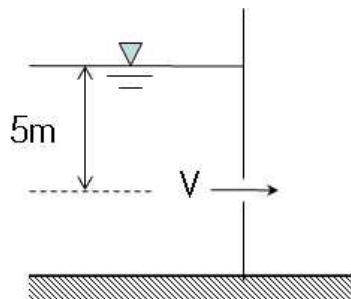
66. 에너지보정계수(α)와 운동량보정계수(β)에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 에너지보정계수(α)는 베르누이 방정식의 압력수두에 α 를 곱하여 보정하는데 사용한다.
- ② 에너지보정계수(α)는 베르누이 방정식의 속도수두에 $1/\alpha$ 를 곱하여 보정하는데 사용한다.
- ③ 이상유체에 운동량방정식을 적용하기 위해 운동량보정계수(β)를 사용한다.
- ④ 운동량보정계수(β)는 운동량방정식에서 운동량을 보정하기 위해 사용한다.

67. 벤투리미터를 사용하여 관수로 흐름의 유량을 측정하고 있다. 시차액주계의 수두차가 5 cm일 때의 관로 유량이 $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ 라면, 시차액주계의 수두차가 20 cm일 경우의 유량(m^3/sec)은? (단, 벤투리미터의 유량계수와 유속계수는 유량에 관계없이 일정한 것으로 가정한다.)

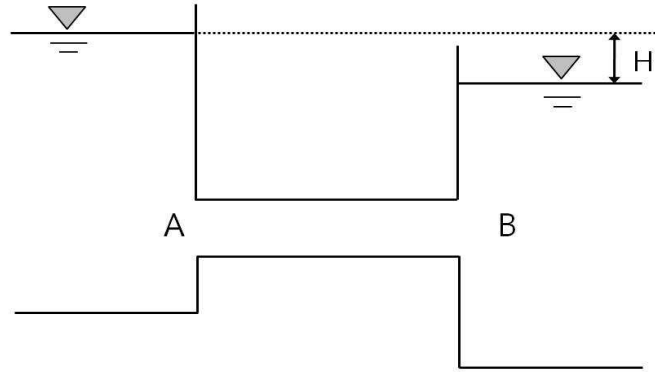
- ① 0.5 ② 2 ③ 4 ④ 8

68. 다음 그림과 같은 작은 오리피스에서 발생하는 유속(m/sec)은 약 얼마인가? (단, 유속계수는 0.5이다.)



- ① 2.95 ② 4.95 ③ 6.95 ④ 8.95

69. 그림과 같은 두 저수지가 A, B 관로로 연결되어 있다. 저수지의 수면차(H)는 5 m, 관로의 지름은 1 m, 길이는 200 m, 관의 마찰손실계수는 0.05라고 할 때, 관을 통해 흐르는 유량(m^3/sec)은 약 얼마인가? (단, 관로에 존재하는 미소손실은 유입구 손실과 유출구 손실만 고려하며, 유입구 손실계수는 0.5이고 유출구 손실계수는 1.0이다.)



- ① 0.029 ② 0.290 ③ 2.290 ④ 20.29

70. 다음 중 관수로 흐름에서 미소손실에 해당하지 않는 것은?

- ① 마찰에 의한 손실 ② 단면변화에 의한 손실
③ 밸브에 의한 손실 ④ 곡관에 의한 손실

71. 유체 내에서 독립침전형식으로 침강하는 구형 입자의 침전속도와 관련된 것을 모두 고른 것은?

ㄱ. 입자의 직경 ㄴ. 유체의 밀도 ㄷ. 유체의 점성 ㄹ. 입자의 강도

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

72. 다음 중 여과지에서 여과진행에 따른 시간적 경과를 순서대로 바르게 나열한 것은?

ㄱ. 손실수두 증가 ㄴ. 역세척
ㄷ. 현탁물질 억류 ㄹ. 부압 발생

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

73. 완속여과공정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유입부에서는 수류에 의하여 여과사 표면이 교란되지 않도록 하여야 한다.
- ② 여과지의 모래면 위의 수심은 90 ~ 120 cm를 표준으로 한다.
- ③ 모래층 두께는 70 ~ 90 cm를 표준으로 한다.
- ④ 여과속도는 120 ~ 150 m/day를 표준으로 한다.

74. 길이 20 m, 폭 5 m인 여과지에서 시간당 750 m³의 물을 정수하고 있다. 이 여과지의 여과속도(m/day)는?

- ① 90 ② 180 ③ 270 ④ 360

75. 양수발전소에서 양수동력이 15,000 kW, 펌프의 효율이 80 %, 양정고가 100 m, 손실수두가 15 m일 때, 펌프의 양수량(m³/sec)은 약 얼마인가? (단, 물의 단위중량은 1,000 kgf/m³이다.)

- ① 0.65 ② 1.65 ③ 10.65 ④ 100.65

76. 펌프의 비속도 및 효율에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비속도는 펌프의 형식에 따라 달라진다.
- ② 일반적으로 낮은 비속도를 갖는 펌프는 고수두를 얻을 수 있는 반면 양수량이 적다.
- ③ 축류펌프의 경우 비속도가 커질수록 효율이 감소한다.
- ④ 혼합펌프의 경우 비속도가 커질수록 효율이 증가한다.

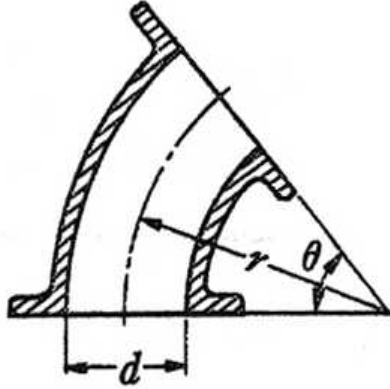
77. 다음 중 펌프의 역할로 옳은 것은?

- ① 전기 에너지를 기계적 에너지로 변환한다.
- ② 기계적 에너지를 수력 에너지로 변환한다.
- ③ 수력 에너지를 기계적 에너지로 변환한다.
- ④ 기계적 에너지를 전기 에너지로 변환한다.

78. 수격현상을 방지하거나 경감시키기 위한 방법으로 적절하지 않은 것은?

- ① 조압수조(surge tank)를 설치한다.
- ② 관내 유속을 저하시킨다.
- ③ 펌프에 플라이 휠(fly wheel)을 설치한다.
- ④ 밸브를 신속히 폐쇄한다.

79. 다음 그림과 같은 펌프장 내 곡관에서 손실수두에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?



- ① 손실수두는 $h_f = f \frac{v^2}{2g}$ 로 표현된다.
- ② θ 값이 클수록 손실수두는 증가한다.
- ③ 동일한 θ 값에서 r/d 이 클수록 손실수두는 증가한다.
- ④ d 값은 손실수두와 손실계수에 모두 영향을 미친다.

80. 폭 10 m인 직사각형 단면 수로에 $30 \text{ m}^3/\text{sec}$ 의 유량이 2 m의 수심으로 흐를 때의 프루드 수는 약 얼마이며, 흐름의 상태는?

- ① 0.34, 상류 ② 0.34, 사류 ③ 1.34, 상류 ④ 1.34, 사류