

1. 호소의 성층현상에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 수심에 따른 온도 변화로 물의 밀도차가 생겨 성층 현상이 발생한다.
 - ② 겨울과 여름에는 수직운동이 없어 정체현상이 생겨 수심에 따른 용존산소 농도의 차이가 크다.
 - ③ 여름에는 수온약층이 완충작용을 하는데 깊이에 따른 수온 차이는 표층수에 비해 매우 적다.
 - ④ 겨울에는 호수 바닥의 물이 최대 밀도를 나타내게 된다.

2. 지하수의 특성에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
- ① 지하수의 염분함량은 지표수보다 높다.
 - ② 지하수는 기온의 영향을 거의 받지 않아 연중 수온 변동이 적다.
 - ③ 지하수는 주로 호기성 세균에 의한 유기물 분해작용이 일어난다.
 - ④ 지하수는 토양수 내 유기물질 분해에 따른 탄산가스의 발생과 약산성의 빗물로 인하여 광물질이 용해되어 경도가 높다.

3. 강우 시 직접유출과 관련이 가장 적은 것은?
- ① 지표면 유출수 ② 지표하 유출수
 - ③ 수로상 강수 ④ 기저 유출수

4. 부영양화와 조류발생의 일반적인 특성에 대한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 온대수역에서 규조류는 주로 겨울철에 우점종으로 나타난다.
 ㄴ. 일부 남조류는 대기 중의 질소를 고정할 수 있다.
 ㄷ. 담수환경에서 질소는 인에 비해 풍부하지 못하여 부영양화의 제한물질로 작용한다.
 ㄹ. 대부분 녹조류는 신경독소 또는 간독성을 가진 물질을 생산한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄱ, ㄹ ④ ㄴ, ㄹ

5. 14mg/L(as N)의 암모니아성 질소(NH_4^+-N)가 <보기>와 같은 질산화 및 탈질화 반응을 차례로 거칠 때, 알칼리도의 총 변화량[mg/L as CaCO_3]은? (단, C, O, H, N, Ca의 원자량은 각각 12, 16, 1, 14, 40이다.)

<보기>

- $\text{NH}_4^+ + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_3^- + 2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{NO}_3^- + \frac{5}{4}\text{CH}_2\text{O} + \text{H}^+ \rightarrow \frac{1}{2}\text{N}_2 + \frac{5}{4}\text{CO}_2 + \frac{7}{4}\text{H}_2\text{O}$

- ① -100 ② -50
- ③ +50 ④ +100

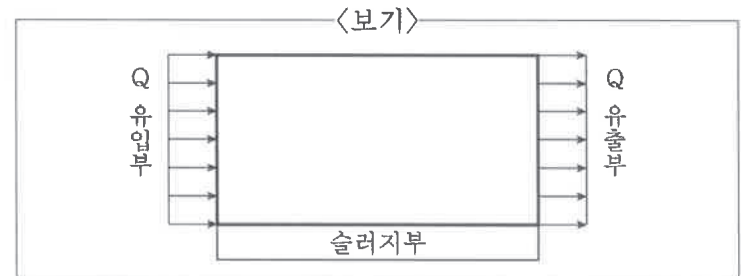
6. 정수처리공정에서 약품 혼화지를 설계할 때 고려하는 것으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 체류시간 ② 표면부하
- ③ 속도경사 ④ 교반속도

7. 펌프의 효율이 80%이며, 전양정은 25m, 양수량은 500L/sec로 가동시킬 때 요구되는 펌프의 동력에 가장 가까운 값[kW]은? (단, 물의 밀도는 1g/cm^3 이다.)

- ① 15.6 ② 153.1
- ③ 1,531 ④ 15,625

8. <보기>와 같이 유입유량 Q를 갖는 이상적인 직사각형 침강조에 일정한 직경 D의 구형 모래입자가 유입될 경우 20%의 침강효율로 제거된다고 가정할 때, 유입유량이 2Q, 모래의 직경이 2D라면 모래입자 침강효율[%]은? (단, 모래의 비중은 항상 일정하며 구형입자의 침강효율은 Stokes 법칙을 따른다.)



- ① 10 ② 20
- ③ 40 ④ 80

9. 독성 분석에 사용되는 단위에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① TLm(median tolerance limit)은 대상 어류의 반수가 죽게 될 때 유독성분의 농도로 유독성분에 의한 급성중독효과를 추정한다.
- ② LC₅₀(lethal concentration 50%)은 물고기나 수생생물 등 시험종의 치사율이 50%가 될 때 독성물질의 농도이다.
- ③ LD₅₀(lethal dose 50%)은 생물에 독성물질을 경구로 투여 시 50%가 치사될 때 독성물질의 양을 지칭한다.
- ④ 급성독성단위인 TUa(toxic unit acute)는 $100/\text{LD}_{50}$ 이다.

10. <보기>의 각 실험실에서 분석한 수은 농도 평균값 간의 차이 유무를 분석하기 위해 가장 적합한 통계검정방법은?

<보기>

각기 다른 실험실에서 분석한 수질시료 내 수은 농도를 비교하여 분석 결과의 신뢰도를 검증하고자 한다. 미리 준비된 수질시료를 동일한 양의 총 30개 시료로 나누어 3곳의 실험실에서 각각 무작위로 10개씩 시료를 선택하여 분석하도록 하였다.

- ① t-검정 ② 상관분석
- ③ 카이제곱검정 ④ 일원분산분석

- ㄱ. 유기물질 내 탄소량을 측정하여 나타낸 지표이다.
- ㄴ. 휘발성 유기탄소를 제외한 입자성 및 용존성 유기탄소만을 포함한다.
- ㄷ. 「수질오염공정시험기준」에서의 분석법은 기체크로마토그래피-질량분석법이다.
- ㄹ. 「공공폐수처리시설의 방류수 수질기준」에 포함되는 지표이다.