

1. 음원과 수음사 간 상대운동이 생겼을 때, 서로 가까워지면 멈춰서 들을 때보다 진동수가 커지므로 소리는 높게 들리고, 멀어지면 반대로 낮게 들린다. 다음 중 음원이나 수음자의 운동으로 진동수의 변화가 생기는 현상은?

- ① 마스킹 (Masking) 효과
- ② 도플러 (Doppler) 효과
- ③ 호이겐스 (Huyghens) 원리
- ④ 웨버-헤흐너 (Weber-Fechner)의 법칙

2. 아세트산(CH_3COOH)의 TOC/COD 값은 얼마인가?

- ① 0.375 ② 0.667
③ 1.375 ④ 1.667

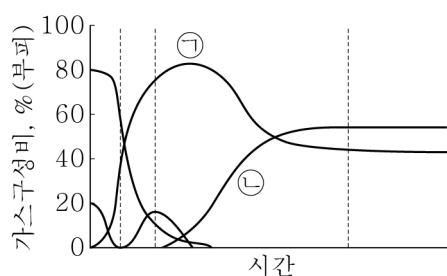
3. 활성슬러지법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① F/M비가 높을수록 세포체류시간은 길어진다.
- ② F/M비가 낮을수록 잉여슬러지 생산량은 적어진다.
- ③ 슬러지팽화(Sludge Bulking)는 유기물의 과도한 부하, 낮은 용존산소, 사상균의 증식 등이 원인이다.
- ④ 긴 고형물체류시간은 반응조 혼합액의 평균 부유물의 농도를 증가시킨다.

4. 폐기물의 열분해 공정에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 수분함량이 적을수록 운전온도까지 올리는 데 시간이 많이 필요하다.
- ② 열분해 공정의 영향인자에는 온도, 가열속도, 고형물체류 시간, 수분, 반응물질의 크기 등이 있다.
- ③ 열분해 온도가 증가할수록 CO₂함량이 높아진다.
- ④ 공기가 충분한 상태에서 폐기물을 연소시켜 기체, 액체, 고체 연료를 생산하는 공정이다.

5. 다음 그림은 쓰레기매립장에서 발생하는 가스의 성상이 시간에 따라 변하는 과정을 4단계로 나타낸 것이다. 곡선 ㉠과 ㉡이 나타내는 가스의 종류로 옳은 것은?



- | <u>⊖</u> | <u>⊕</u> |
|-------------------|-----------------|
| ① CO ₂ | CH ₄ |
| ② O ₂ | CH ₄ |
| ③ CH ₄ | CO ₂ |
| ④ N ₂ | CH ₄ |

6. 다음 중 대장균균에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 그람음성, 무아포성 간균으로 유당을 분해하여 가스와 산을 형성하는 호기성 또는 혐기성균을 총칭한다.
- ② 수인성 전염병인 콜레라를 유발시킨다.
- ③ 분변성 오염의 지표로 이용된다.
- ④ 검출이 용이하고 검사법이 간단하다.

7. 다음 중 슬러지 안정화의 목적으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 슬러지 악취 제거
- ② 슬러지 내 병원균 감소
- ③ 슬러지 내 고형물량 증가
- ④ 토지개량재로 농경지 환원

8. 메탄(CH_4) 1Sm^3 를 연소시킬 때 소요되는 이론공기량은 얼마인가?

- ① 9.5Sm^3
- ② 10.0Sm^3
- ③ 10.5Sm^3
- ④ 11.0Sm^3

9. 토양오염 복원기술에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양세정법(Soil Flushing)은 오염물질의 용해도를 증가시키기 위한 첨가제를 함유한 물 또는 순수한 물을 토양에 주입함으로써 오염물질의 이동성을 향상시켜 추출·처리하는 in-situ 처리기술이다.
- ② 바이오파일(Biopile)은 토양경작법(Landfarming)보다 상대적으로 적은 부지가 요구되며 배출가스를 효율적으로 제어할 수 있다.
- ③ 유리화(Vitrification)는 전기적으로 오염토양 및 슬러지를 용융시킴으로써 용출특성이 매우 적은 결정구조로 만드는 기술이다.
- ④ 토양증기추출법(Soil Vapor Extraction)은 포화 대수층의 휘발성, 준휘발성 유기물질의 제거에 효과적이다.

10. 다르시(Darcy) 법칙은 다공성 매질을 통과하는 유체의 흐름을 나타낸 경험법칙이다. 다음 중 다르시(Darcy) 법칙에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 유체의 흐름이 층류일 경우 적용 가능하다.
- ② 유체의 점성은 고려하지 않는다.
- ③ 유량은 수두차에 비례하고 거리에 반비례한다.
- ④ 지하수의 흐름속도는 수두구배에 비례한다.

11. 기후변화에 관한 국제연합 규약인 「교토의정서」에서 온실가스 감축수단으로 도입한 교토 메커니즘이 아닌 것은?

- ① 공동이행제도
- ② 배출권거래제도
- ③ 신재생에너지 의무할당제
- ④ 청정개발체제

12. 소음은 전파과정에서 감쇠된다. 장애물이 없고 매질이 균질한 환경에서 점음원으로부터의 거리가 각각 2배, 10배로 멀어졌을 때, 이론적으로 소음은 얼마나 감쇠되는가?
(단, $\log 2 = 0.3$ 으로 가정한다.)

- ① 3dB, 6dB
- ② 3dB, 10dB
- ③ 6dB, 10dB
- ④ 6dB, 20dB

13. 환경기준 중 소음측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소음계의 청감보정회로는 A특성에 고정하여 측정하여야 한다.
- ② 소음계의 동특성은 원칙적으로 빠름(fast)모드로 측정하여야 한다.
- ③ 소음측정 시 소음변동이 적은 평일(월요일~금요일)에 측정하여야 한다.
- ④ 소음측정 시 풍속이 5m/s이상일 때부터 마이크로폰에 방풍망을 부착하여야 한다.

14. 알칼리도가 35mg/L인 물에 황산 알루미늄을 첨가했더니 25mg/L의 알칼리도가 소비되었다. 여기에 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 를 주입하여 알칼리도가 20mg/L로 유지되기 위해 필요한 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 의 양은? (단, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 분자량 74, CaCO_3 분자량 100이다.)

- ① 3.7mg/L
- ② 7.4mg/L
- ③ 11.1mg/L
- ④ 14.8mg/L

15. 다음 중 「수질오염공정시험기준」에 따른 물 속에 존재하는 크롬의 분석방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 양극벋김 전압전류법
- ② 자외선/가시선 분광법
- ③ 유도결합플라즈마 원자발광분광법
- ④ 원자흡수 분광광도법

16. 다음 중 전기 집진장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 입경이 작은 분진의 제거에도 높은 효율을 나타낸다.
- ② 고온가스 처리가 가능하다.
- ③ 압력손실이 다른 집진장치에 비해서 크다.
- ④ 초기 시설비가 많이 드나 유지관리가 쉽다.

17. 호소수의 성층현상과 계절변화에 따른 호소수의 전도현상이 수질에 미치는 영향으로 옳지 않은 것은?

- ① 표수층(Epilimnion)은 공기 중의 산소가 재포기되고 바람에 의해 순환류를 형성해 DO 농도의 포화 현상이 일어난다.
- ② 호수 바닥에 침전된 유기물은 혐기성 상태에서 분해되므로 심수층(Hypolimnion)은 CO_2 , H_2S 등이 증가된다.
- ③ 전도현상은 심층부의 영양염을 상승시켜 부영양화를 촉진할 수 있다.
- ④ 온도차와 바람에 의한 호소수의 연직운동을 전도현상이라고 하고 우리나라에서는 가을에만 전도현상이 일어난다.

18. 리처드슨 수(Richardson's Number ; R_i)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① $R_i = 0$ 은 기계적 난류가 없음을 나타낸다.
- ② $R_i > 0.25$ 는 수직방향의 혼합이 없음, 즉 매우 안정함을 나타낸다.
- ③ $-0.03 < R_i < 0$ 은 기계적 난류가 혼합을 주로 일으킴을 나타낸다.
- ④ $R_i = \frac{g}{T} \cdot \frac{\Delta t / \Delta Z}{(\Delta u / \Delta Z)^2}$. 여기서 g 는 중력가속도, T 는 평균온도(K), Δt 는 온도차($^{\circ}\text{C}$), ΔZ 는 고도차, Δu 는 풍속차를 의미한다.

19. 굴뚝에서 오염물질이 배출될 때 유효굴뚝 높이가 2/3가 되면 지표 최대 착지농도는 몇 배가 되는가?

- ① 1.25배
- ② 1.5배
- ③ 2.25배
- ④ 2.5배

20. 다음 중 자연유하식 관거에서 유속을 계산하기 위해 Manning공식을 적용할 때 고려해야 할 인자로 옳지 않은 것은?

- ① 조도계수
- ② 윤변
- ③ 동수경사
- ④ 유속계수