

1. 생태계의 물질대사에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
- ① 호기성 호흡은 탄소원을 환원시킨다.
 - ② 에너지의 흐름은 비순환적이고 영양물질의 흐름은 순환적이다.
 - ③ 환경오염물질이 미생물의 기질이면 이 물질은 분해되면서 전자 수용체로 작용한다.
 - ④ 유기탄소를 이용하여 무기탄소를 만드는 대표적 기작으로 광합성이 있다.

2. 이온교환수지탑을 이용하여 지하수에 포함된 질산성 질소를 제거하는 공정을 위하여 <보기>의 실험으로 이온교환수지의 흡착능력을 평가하였다. 이때 이온교환수지의 흡착능력[mg/g]에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

<보기>

- 30mg/L의 질산성질소(NO_3^-)가 포함된 지하수 100mL를 250mL 병에 넣고, 0.5g의 음이온교환수지를 첨가한 후, 실온에서 24시간 동안 교반하였다.
- 상등액을 취하여 질산성질소 농도를 분석한 결과 10mg/L로 나타났다.

- ① 10mg/L의 평형농도에서 등온흡착능력은 4이다.
- ② 10mg/L의 평형농도에서 등온흡착능력은 40이다.
- ③ 30mg/L의 평형농도에서 등온흡착능력은 4이다.
- ④ 30mg/L의 평형농도에서 등온흡착능력은 40이다.

3. <보기>에서 혐기성 소화에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 일반적으로 호기성 처리에 비해 긴 체류시간이 필요하다.
- ㄴ. 주로 고농도 유기성 폐수 혹은 폐기물의 처리에 적합한 방법이다.
- ㄷ. 소화과정에서 메탄이 주성분인 바이오가스가 발생한다.
- ㄹ. 슬러지의 발생량이 호기성 처리에 비해 적다.

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

4. 가로, 세로, 높이가 각각 20m, 10m, 3m인 직육면체 모양의 방에 대해 1,000Hz에서의 평균 흡음률과 가장 가까운 값은? (단, 바닥, 벽, 천장은 각각 카펫, 벽돌, 나무로 구성되어 있고, 1,000Hz에서의 흡음률은 각각 0.3, 0.01, 0.05로 가정한다.)

- ① 0.06
- ② 0.12
- ③ 0.15
- ④ 0.20

5. 하수의 고도처리에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 인의 생물학적 제거는 유기물이 부족한 호기성조에서 미생물이 인을 방출하고 혐기조에서 과잉섭취하도록 한 후 미생물을 제거하는 방법을 사용한다.
- ② A_2O 와 같은 생물학적 고도처리 공정은 질소와 인을 동시에 제거할 수 있다.
- ③ 인의 화학적 제거는 철염, 알루미늄염, 석회 등을 이용한 응집침전법을 주로 사용한다.
- ④ 하수처리시설의 2차 처리에서 제거되지 않은 미량 유기물, 질소 및 인을 제거하는 공정을 3차 처리 또는 고도처리라 한다.

6. <보기>의 설명과 가장 일치하는 기체는?

<보기>

- 대표적인 온난화가스 중 하나이다.
- 의료용 마취제로 이용된다.
- 농지, 분뇨 및 하수처리시설에서 다량 발생한다.
- 「화학물질관리법 시행령」상 환각물질에 해당한다.

- ① 메탄(CH_4)
- ② 이산화탄소(CO_2)
- ③ 아산화질소(N_2O)
- ④ 암모니아(NH_3)

7. <보기>에서 기체크로마토그래피 또는 기체크로마토그래피-질량분석법 시험방법으로 측정이 가능한 토양 오염물질을 모두 고른 것은?

<보기>

ㄱ. 벤젠	ㄴ. 페놀
ㄷ. 불소	ㄹ. 트리클로로에틸렌

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

8. 화학적 산소요구량(COD)이 46g/L인 하수슬러지 1L를 습식산화법을 이용하여 완전 연소처리할 때 필요한 최소 공기량의 값[g]은? (단, 대기 중 산소의 농도는 23%로 가정한다.)

- ① 10
- ② 46
- ③ 92
- ④ 200

16. 정수과정에서 소독제로 사용하는 염소로 인해 발생하는 소독부산물에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 주로 유기물과 염소의 화학반응을 통해 생성된다.
 - ㄴ. 트리할로메탄(trihalomethanes)과 할로아세트산(haloacetic acids)이 주요 염소 소독부산물이다.
 - ㄷ. 염소 소독부산물은 암을 유발할 수 있다.
 - ㄹ. 염소 소독부산물 발생량을 줄이는 데 전염소 처리가 도움이 된다.

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

17. 연도가스(Flue gas)에 포함된 유해물질을 처리하기 위한 선택적 촉매환원법(Selective catalytic reduction, SCR)에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 주로 질소산화물인 NO_x를 처리하기 위한 방법이다.
- ② 환원제로 암모니아(NH₃)와 요소(urea)가 사용될 수 있다.
- ③ 처리 후 무해한 질소(N₂)가스로 전환된다.
- ④ 반응에 적합한 온도는 100~200℃이다.

18. 어떤 지역의 아황산가스(SO₂) 농도가 1.12ppm(부피)으로 관측되었다. 이 농도를 온도 27℃, 압력 1기압 조건하에서 μg/m³ 단위로 환산한 값은? (단, 절대온도(K) = 섭씨온도(℃) + 273이고 0℃, 1기압 조건에서 이상기체 부피 = 22.4L, SO₂ 분자량 = 64g/mole이다.)

- ① 2,910 ② 2,912
- ③ 2,914 ④ 2,916

19. 알칼리도 30mg/L를 보유하고 있는 폐수에 명반(Al₂(SO₄)₃ · 18H₂O)을 투입하여 응집을 시켰더니 25mg/L의 알칼리도가 소비되어 유출수에는 5mg/L의 알칼리도가 검출되었다. 소석회(Ca(OH)₂, 분자량 74)를 이용하여 유출수의 알칼리도를 15mg/L로 유지시키고자 할 때 폐수 1m³에 추가로 넣어주어야 하는 소석회의 양[g]은? (단, CaCO₃의 분자량은 100이다.)

- ① 7.4 ② 11.1
- ③ 22.2 ④ 51.8

20. <보기>는 어느 하수처리시설의 생물반응조 운전조건이다. (가)와 (나)에 알맞은 값을 옳게 짝지은 것은?

<보기>

하수가 100m³ 부피의 생물반응조로 연속적으로 유입된다. 유입하수의 유량과 BOD가 각각 400m³/day 그리고 100mg/L이라고 가정한다면, 생물반응조의 수리학적 체류시간은 (가) [hr]이며 BOD용적부하는 (나) [kgBOD/(m³·day)]이다.

- | | | | | | |
|---|-----|-----|---|-----|-----|
| | (가) | (나) | | (가) | (나) |
| ① | 4 | 0.4 | ② | 4 | 0.6 |
| ③ | 6 | 0.4 | ④ | 6 | 0.6 |