

1. 계(system)를 구성하는 물리량 중 특성이 다른 하나는?

- ① 압력                      ② 부피  
③ 온도                      ④ 밀도

2. 1차 침전지의 깊이가 3m, 표면적이 3m<sup>2</sup>, 유량이 36m<sup>3</sup>/day일 때, 체류시간은?

- ① 4시간                      ② 5시간  
③ 6시간                      ④ 9시간

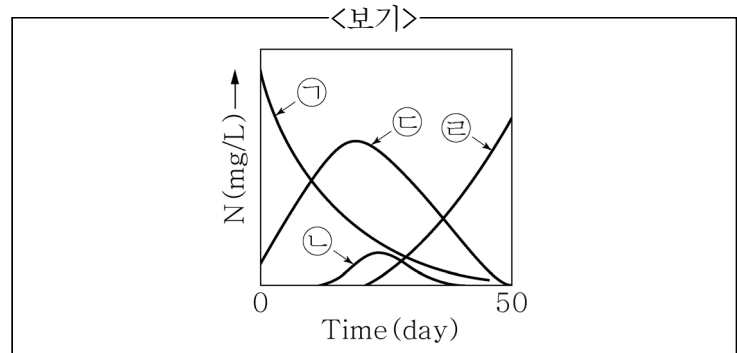
3. 대기오염 방지기술에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 사이클론의 경우 적은 설치비 및 간단한 구조 등의 장점이 있으나 고온에서 운영이 어렵다는 단점이 있다.  
② 전기집진장치는 방전극에서 코로나 생성 시 발생하는 가스이온을 활용하여 입자물질이 양전하를 띠도록 한 후, 집진극에서 정전기적 인력을 통해 입자를 제거한다.  
③ 입상오염물질의 제거는 건식과 습식으로 가능하며, 습식 제거장치의 경우 오염된 기체흐름에 액적을 주입하여 입상물질을 포획하므로 수질오염의 가능성이 있다.  
④ 중력침강장치는 입자오염물질의 농도가 높고 입경이 작은 경우 적합하며, 시공비, 운영비, 유지비 측면에서 다른 집진장치에 비해 유리하다.

4. 소음공해를 유발하는 소리의 성질에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 소리의 진동수가 음원과 수음자 사이의 상대적 운동 방향에 따라 변화하는 현상을 도플러 효과라고 하며, 이에 따라 관찰자가 음원의 진행방향에 있는 경우 원래 음보다 저음으로, 진행방향 반대쪽에 있는 경우 고음으로 들린다.  
② 간섭은 보강간섭, 소멸간섭, 맥놀이 등의 종류가 있으며 상이한 복수의 파동 간 상호작용을 통해 나타난다.  
③ 마스킹 효과는 소리 음폐효과를 의미하며, 음파의 간섭으로 인해 어떤 소리가 다른 소리를 청취할 수 있는 능력을 감쇄시키는 현상을 말한다. 일반적으로 두 음의 주파수가 비슷할 때 음폐효과가 작아지며 거의 같을 때 극대화된다.  
④ 굴절은 한 매질에서 다른 매질로 음이 전파될 때 음선이 구부러지는 현상을 의미하며 대기에서는 온도차나 풍속차에 의해서 유발된다. 특히 낮에는 지표 부근 공기의 온도가 높으므로 음선이 지표면으로 구부러진다.

5. <보기>는 호기성 조건하에서 폐수 내 질소 형태의 변화를 나타내고 있다. ㉠, ㉡, ㉢, ㉣에 들어갈 내용을 가장 옳게 짝지은 것은?



- ㉠                      ㉡                      ㉢                      ㉣
- ① Ammonia-N   Nitrite-N   Organic-N   Nitrate-N  
② Ammonia-N   Organic-N   Nitrate-N   Nitrite-N  
③ Organic-N   Ammonia-N   Nitrate-N   Nitrite-N  
④ Organic-N   Nitrite-N   Ammonia-N   Nitrate-N

6. 토양오염을 유발하는 중금속에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 일반적인 토양의 pH조건에서 구리(Cu)는 주로 2가 양이온( $\text{Cu}^{2+}$ ) 형태를 가지며 토양 중 구리이온의 이동성은 매우 높다.  
② 휘발유 연소 시 배출되는 납(Pb)은  $\text{PbCO}_3$ 나  $\text{PbSO}_4$  등과 같은 비교적 불용성 화합물을 형성하여 토양에 침전될 수 있다.  
③ 니켈(Ni)은 식물생육에 강한 독성을 나타내며 니켈을 다량 함유한 토양은 인산을 사용하여 독성을 저감시킬 수 있다.  
④ 아연(Zn)은 식물생육에 있어 필수적인 원소이나 높은 농도에서는 오히려 독성을 나타낼 수 있으므로 적절한 처리가 필요하다.

7. 방사능과 방사선 단위에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 퀴리(Ci)는 붕괴 속도의 기본 단위로서 라듐 약 1g의 붕괴 속도이다.  
② 베크렐(Bq)은 초당  $3.7 \times 10^{10}$ 개의 원자 붕괴에 해당한다.  
③ 래드(rad)는 물질 1g이 100erg의 에너지를 흡수하는 것에 상응하는 양이다.  
④ 렘(rem)은 방사선의 여러 형태들이 인간에게 미치는 생물학적 영향들이 저마다 다르다는 점을 고려하여 도입되었다.

8. 채취한 시료수의 전처리 방법 중 ‘질산-황산에 의한 유기물 분해’ 방법에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 유기물 함량이 낮은 깨끗한 하천수나 호소수 등의 시료에 적절한 방법이다.
- ② 유기물 함량이 비교적 높지 않고, 금속의 수산화물, 산화물, 인산염 및 황화물을 함유하고 있는 시료에 적용된다.
- ③ 유기물 등을 많이 함유하고 있는 대부분의 시료에 적용할 수 있으나, 칼슘, 바륨, 납 등을 다량 함유한 시료에 대해서는 주의해야 한다.
- ④ 유기물을 다량 함유하고 있으면서 산화분해가 어려운 시료로, 칼슘, 바륨, 납 등이 많이 함유된 시료에 적용할 수 있다.

9. 방진재료 중 <보기>와 같은 특징을 갖는 재료는?

【장점】

- 환경요소에 대한 저항성이 크다.
- 뒤틀리거나 감축되지 않는다.
- 최대변위가 허용된다.
- 저주파의 차진에 좋다.

【단점】

- 감쇠가 거의 없으며, 공진 시에 전달률이 매우 크다.
- 고주파 진동 시에 단락된다.
- 로킹(rocking)이 일어나지 않도록 주의해야 한다.

- ① 금속스프링(metal spring)
- ② 방진고무(rubber)
- ③ 공기스프링(air spring)
- ④ 오일스프링(oil spring)

10. 음식물 쓰레기를 처리하는 방법 중 퇴비화(composting)에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 호기성 퇴비화는 혐열반응이므로 온도 측정으로도 대략적인 퇴비화 진행정도를 알 수 있다.
- ② 퇴비화로 음식물 쓰레기 부피 감소와 유기물 안정화를 기대할 수 있으나 병원성 미생물의 사멸은 기대하기 어렵다.
- ③ 퇴비화 공정에 영향을 미치는 주요 인자는 온도, 수분 함량, pH, C/N비, 산소공급 등이 있다.
- ④ 퇴비화 시간은 공정에 따라 차이가 있으나 고속퇴비화법 같은 경우 10시간 수준에서 퇴비화를 완료할 수 있다.

11. 대기 중 입자상 오염물질에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 흔히 분진 또는 먼지라 부르며 고체 및 액체상의 부유물을 총칭한다.
- ② 우리나라에서는 대기 중에서 부유하는 분진 중 입자의 직경이  $10\mu\text{m}$  이하인 것을 미세먼지,  $2.5\mu\text{m}$  이하인 것을 초미세먼지로 규정한다.
- ③ 미세먼지는 주로 분쇄 등 기계적 공정, 석탄 등 화석 연료의 연소, 자동차 배출가스 등에 의해 발생한다.
- ④ 초미세먼지는 헤모글로빈과 반응하여 두통, 피로, 빈혈, 시력장애, 호흡곤란을 유발하고 고농도 장시간 흡입 시 사망에 이르게 한다.

12. 화학적 침전에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 수중에 분산된 화학적 불활성 물질들은 양이온의 선택적 흡착에 의해 양전하를 얻게 된다.
- ② 콜로이드나 입자의 표면이 전기를 띠게 되면 반대 전기를 가진 이온들이 표면에 붙게 된다.
- ③ 용매가 물인 액체 중에서 콜로이드상의 고체 입자들은 소수성과 친수성으로 나눌 수 있다.
- ④ 입자와 함께 따라 움직이는 이온의 표면(전단표면)에서의 전위를 제타전위라고 한다.

13. 해양오염에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 화력발전소의 냉각수나 원자력발전소의 열수로 인해 발생하는 해수 열오염은 용존산소 감소, 악취 발생, 플랑크톤 이상 증식 등을 일으킨다.
- ② 다수 미생물의 활발한 대사작용으로 인해 산소가 지속적으로 생성되므로 해양오염의 지표로서 BOD가 적합하다.
- ③ 해양 적조는 오수의 해수 유입으로 해수 내 유기물질의 증가 및 이를 먹이로 활용하는 플랑크톤의 이상 증식이 원인이며, 적조 발생 시 플랑크톤의 폭발적인 광합성 작용이 유발되어 과도한 산소 발생이 표층에서 나타난다.
- ④ 해양 유류 유출 시 형성된 기름막은 산소 전달을 방해하므로 용존산소량 및 광선투과율 감소를 유발하며, 침강처리가 기름막에 의한 해양오염을 막는 최적의 방법이다.



이 면은 여백입니다.