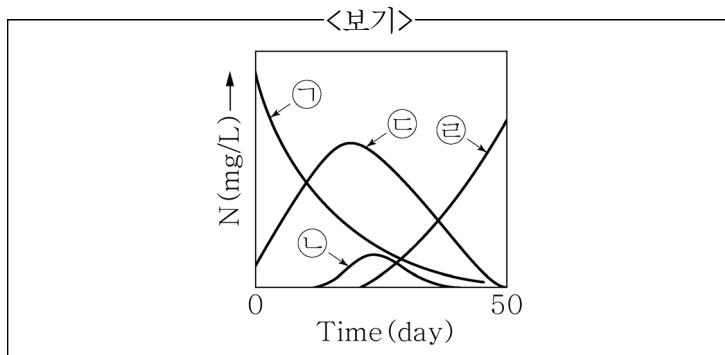


1. <보기>는 호기성 조건하에서 폐수 내 질소 형태의 변화를 나타내고 있다. ①, ②, ③, ④에 들어갈 내용을 가장 옳게 짝지은 것은?



① ② ③ ④

- 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

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

- ① 일반적인 토양의 pH조건에서 구리(Cu)는 주로 2가 양이온(Cu^{2+}) 형태를 가지며 토양 중 구리이온의 이동성은 매우 높다.
- ② 휘발유 연소 시 배출되는 납(Pb)은 $PbCO_3$ 나 $PbSO_4$ 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 저감 시킬 수 있다.
- ④ 아연(Zn)은 식물생육에 있어 필수적인 원소이나 높은 농도에서는 오히려 독성을 나타낼 수 있으므로 적절한 처리가 필요하다.

3. 방사능과 방사선 단위에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 큐리(Ci)는 봉괴 속도의 기본 단위로서 라듐 약 1g의 봉괴 속도이다.
- ② 베크렐(Bq)은 초당 3.7×10^{10} 개의 원자 봉괴에 해당 한다.
- 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.

4. 계(system)를 구성하는 물리량 중 특성이 다른 하나는?
- ① 압력
 - ② 부피
 - ③ 온도
 - ④ 밀도

5. 1차 침전지의 깊이가 3m, 표면적이 $3m^2$, 유량이 $36m^3/day$ 일 때, 체류시간은?

- ① 4시간
- ② 5시간
- ③ 6시간
- ④ 9시간

6. 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 가능성성이 있다.
- ④ 중력침강장치는 입자오염물질의 농도가 높고 입경이 작은 경우 적합하며, 시공비, 운영비, 유지비 측면에서 다른 집진장치에 비해 유리하다.

7. 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.

8. 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 혜모글로빈과 반응하여 두통, 피로, 빈혈, 시력장애, 호흡곤란을 유발하고 고농도 장시간 흡입 시 사망에 이르게 한다.

9. 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.

10. 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 방해 하므로 용존산소량 및 광선투과율 감소를 유발하며, 침강처리가 기름막에 의한 해양오염을 막는 최적의 방법이다.

11. 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 적용 할 수 있다.

12. 방진재료 중 <보기>와 같은 특징을 갖는 재료는?

—<보기>—

【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)

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

- ① 호기성 퇴비화는 흡열반응이므로 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.

14. 부영양화를 나타내는 지수인 TSI(Trophic State Index)에 관한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① Carlson에 의해 제안되었다.
- ② 투명도, 엽록소 a 농도, 총 인 농도를 이용한 산정방법이 가장 일반적이다.
- ③ 한국형 부영양화 지수가 개발되어 사용되고 있다.
- ④ 0부터 1,000까지의 수치로 나타내며 TSI가 100 증가할 때 투명도는 1/2로 감소된다.

15. 대기오염에 관한 <보기>의 설명 중 옳은 것을 모두 고른 것은?

—<보기>—

- ㄱ. 1차 오염물은 발생원에서 대기 중으로 배출될 때의 상태를 그대로 유지하는 오염물을 말한다.
- ㄴ. 탄화수소는 광화학 스모그 발생을 유발하는 주요한 요인 중 하나로 작용한다.
- ㄷ. 일산화탄소(CO), 탄화수소, 분진, 이산화황(SO₂)은 2차 오염물로서 광화학 스모그를 유발한다.
- ㄹ. 대기 중 이산화질소(NO₂)의 광화학적 순환 반응에서 다른 오염물의 영향이 없을 경우 오존(O₃)과 일산화질소(NO)는 동일한 양이 생성, 소멸된다.

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

16. 독성을 나타내는 지표에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① LOEL(lowest-observed-effect level): 반응을 일으킬 수 있는 최하 선량을 나타낸다.
- ② NOEL(no-observed-effect level): 어떤 반응도 일어나지 않을 최고 선량을 나타낸다.
- ③ RfD(reference dose): NOEL을 적절한 불확실성 인자로 나눈 값으로 나타낸다.
- ④ ADI(acceptable daily intake): 뚜렷한 위해도가 없을 듯한 인체 노출 준위로 RfD와 같은 의미를 나타낸다.

17. 미생물의 성장과 수중의 기질 소비에 대한 관계를 모나드 (Monod) 식으로 표현할 때, 기질 농도 150mg/L, 반속도 상수 50mg/L, 미생물 최대비증식속도 0.2hr⁻¹인 경우 미생물의 비증식속도 δ [day⁻¹] 은?

- ① 3.2day⁻¹
- ② 3.4day⁻¹
- ③ 3.6day⁻¹
- ④ 3.8day⁻¹

18. 방사성 폐기물 가운데 고준위 폐기물에 해당하지 않는 것은?

- ① 사용이 끝난 핵연료에서 분리된 핵분열생성물의 농축 폐액
- ② 우라늄 연료의 제조 가공 폐기물
- ③ 연료피복관의 폐재가 주가 되는 폐기물
- ④ Pu, Am, Cm 등의 초우라늄 원소를 많이 포함하는 폐기물

19. 매립지에서 실시하는 복토에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 복토의 종류로는 일일복토, 중간복토, 최종복토가 있다.
- ② 일일복토는 하루 매립작업이 끝났을 때 폐기물의 비산방지, 악취발산의 억제, 화재예방, 유해곤충 발생 방지 등의 목적으로 실시한다.
- ③ 최종복토는 최상층에 실시하는 복토로서, 경관의 향상, 부지이용, 침출수 저감, 식물의 성장 등을 목적으로 한다.
- ④ 일일복토는 빗물이 가급적 유입되지 않도록 철저하게 실시함으로써 침출수의 발생도 저감할 수 있다.

20. 입자상 오염물질과 시계(visability)의 관계에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 대기 중에 부유하는 작은 물방울로 인하여 수평시정 거리가 1km 이상인 것을 안개(fog)라 한다.
- ② 시계장애란 가시거리의 감소로 먼 곳을 볼 수 없거나 보고자 할 때 지장을 받는 것을 말한다.
- ③ 입자상 오염물질에 의한 산란은 시계 감소의 원인이 된다.
- ④ 습도가 높을 때 빛의 산란에 의하여 시정거리가 감소할 수 있다.

이 면은 여백입니다.