

## 환경공학

1. 강수현상이 발생한 유역에서 강우 지속시간이 20분에서 10분으로 감소할 때, 단일 차집관로에 유입되는 우수량은 몇[%] 증가하는가?

(단, 강우강도식은  $I = \frac{3,000}{t+10}$  이고, 다른 모든 조건은 동일하다)

- ① 10  
② 25  
③ 50  
④ 100

2. Monod식에 따른 세포 비증가율( $\mu$ )[1/hr]은 약 얼마인가?

- 미생물의 제한기질농도(S): 200 mg/L  
○ 세포 비증가율 최대값( $\mu_{\max}$ ): 0.2 /hr  
○ 제한기질 반포화농도( $K_s$ ): 10 mg/L

- ① 0.15  
② 0.17  
③ 0.19  
④ 0.21

3. 부유물의 농도가 낮고, 응결되지 않는 입자의 침전은?

- ① 독립침전  
② 응집침전  
③ 간섭침전  
④ 압밀침전

4. 다음 조건에서 휘발성 부유고형물(VSS: volatile suspended solid)의 농도[mg/L]는?

- GF/C 여과지의 지름: 50 mm  
○ 105 °C에서 건조한 여과 전 여과지의 무게: 0.32 g  
○ 여과에 사용한 시료량: 50 mL  
○ 시료가 통과된 후 105 °C에서 건조한 여과지 무게: 0.58 g  
○ 시료가 통과된 후 550 °C에서 연소시킨 여과지 무게: 0.52 g

- ① 1,200  
② 2,000  
③ 4,000  
④ 5,200

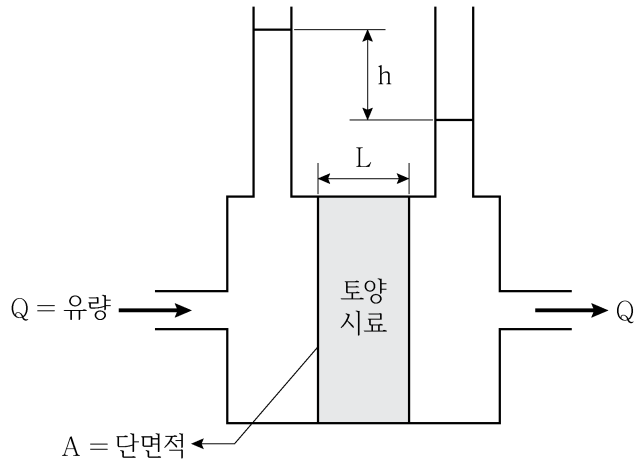
5. 경도(hardness)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 경도를 일으키는 주요 양이온은 칼슘과 마그네슘이다.  
② 경수는 이온교환을 통하여 연수화할 수 있다.  
③ 연수의 경도는 75 ~ 150 mg/L이다.  
④ 경수는 보일러에 스케일(scale)을 형성한다.

6. 염소소독에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 염소의 살균력은 염소농도와 접촉시간에 비례한다.  
② 차아염소산염( $\text{OCl}^-$ )과 차아염소산( $\text{HOCl}$ )의 화학분율은 pH와 온도의 영향을 받는다.  
③ 이산화염소( $\text{ClO}_2$ )는 소독부산물인 트리할로메탄(THM)을 생성한다.  
④ 이산화황( $\text{SO}_2$ )은 탈염소공정에 사용할 수 있다.

7. 다음의 투수계수 측정기에서 투수계수[m/day]는?



- 시료의 길이(L): 0.1 m
- 단면적(A): 0.05 m<sup>2</sup>
- 유량(Q): 2 m<sup>3</sup>/day
- 토양시료 유입부 수두: 3.3 m
- 토양시료 유출부 수두: 1.3 m

- ① 1.0
- ② 1.5
- ③ 2.0
- ④ 2.5

8. Manning공식에 의한 하수관거 내 유속 산정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단,  $\pi$ 는 원주율, D는 관의 지름이다)

- ① 조도계수에 반비례한다.
- ② 동수경사의  $\frac{1}{2}$ 제곱에 비례한다.
- ③ 만관으로 흐르는 원형관의 경우  $\frac{D}{4}$ 의  $\frac{2}{3}$ 제곱에 비례한다.
- ④ 반만 차서 흐르는 원형관의 경우  $\frac{\pi D}{2}$ 의  $\frac{2}{3}$ 제곱에 비례한다.

9. 산업폐기물 내 악취 제거를 위하여 다음과 같은 배수로를 설계하였을 때, 악취 90%를 제거하기 위한 배수로의 길이[m]는? (단, 악취제거반응은 1차 반응이다)

- 유속: 0.01 m/sec
- 유량: 160 L/day
- 반응상수: 0.46 /day
- $\ln 0.1 = -2.3$

- ① 3,820
- ② 4,320
- ③ 4,820
- ④ 5,320

10. IPCC(Intergovernmental Panel on Climate Change)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기후변화와 관련하여 자체적으로 연구를 수행한다.
- ② 세계기상기구(WMO)와 유엔환경계획(UNEP)이 공동으로 주관하여 기후변화 문제에 대처하고자 설립된 기구이다.
- ③ 3개의 실무대책반(Working Group I, II, III)과 1개의 TF(Task Force)를 포함하고 있다.
- ④ 기후변화와 관련된 평가보고서를 발간한다.

11. 25 °C, 2기압하에서 메탄가스 32 kg을 저장하는 데 필요한 용기의 부피는 약 몇 [L]인가? (단, 이상기체상수(R) = 0.082 L · atm/mol · K 이며, C, H의 원자량은 각각 12, 1이다)

- ①  $1.22 \times 10^3$
- ②  $1.22 \times 10^4$
- ③  $2.44 \times 10^3$
- ④  $2.44 \times 10^4$

12. 환경 관련 국제 협약 및 조약에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 몬트리올 의정서: 오존층 파괴 물질에 대한 국가별 사용량과 생산량을 기준으로 한 규제물질의 단계별 감축 일정 제시
- ② 교토 의정서: 선진국과 개발도상국이 모두 온실가스 감축에 대응
- ③ 스톡홀름 협약: 잔류성유기오염물질(POPs)로부터 인간의 건강과 환경을 보호하기 위한 협약
- ④ 나고야 의정서: 유전자원 이용에 따른 이익을 공정하고 공평하게 공유함으로써 생물다양성 보전과 지속가능한 이용에 기여

13. 전기집진기에서 집진판의 탈진에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 습식 탈진방식은 분진의 재비산을 방지할 수 없다.
  - ② 전기집진기가 원활하게 가동되기 위해서는 주기적으로 탈진시켜야 한다.
  - ③ 습식 탈진방식은 수처리 장치가 필요하게 되어 구조가 복잡하다.
  - ④ 건식 탈진방식은 기계적 충격이나 진동을 주어 분진을 탈진시키는 방법이다.

14. 「환경영향평가법」상 다음 정의에 해당하는 용어는?
- 환경에 영향을 미치는 계획을 수립할 때에 환경보전계획과의 부합 여부 확인 및 대안의 설정·분석 등을 통하여 환경적 측면에서 해당 계획의 적정성 및 입지의 타당성 등을 검토하여 국토의 지속가능한 발전을 도모하는 것
- ① 전략환경영향평가
  - ② 환경영향평가
  - ③ 소규모 환경영향평가
  - ④ 사후환경영향조사

15. 용존산소(DO)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 기압이 낮아지면 DO포화도가 증가한다.
  - ② 건조 공기 중 산소의 부분압과 헨리상수를 이용하여 DO농도를 산정할 수 있다.
  - ③ 온도가 증가하면 DO포화도가 감소한다.
  - ④ 염도가 증가하면 DO포화도가 감소한다.

16. 오염토양정화기술에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 오염부지 내에서 직접 정화(On Site)하는 방법은 오염토양을 수거하지 아니하고 현 위치에서 정화(In-situ)하는 방법과 오염토양을 수거하여 부지 내 다른 장소에서 정화(Ex-situ)하는 방법으로 구분할 수 있다.
  - ② 식물재배정화법(Phytoremediation)과 토양경작법(Land farming)은 생물학적 처리방법에 속한다.
  - ③ 토양증기추출법(Soil Vapor Extraction)과 퇴비화법(Composting)은 물리·화학적 처리방법에 속한다.
  - ④ 소각법(Incineration)과 열분해법(Pyrolysis)은 열적 처리방법에 속한다.

17. 40 phon의 소리와 50 phon의 소리가 합쳐지면 몇 [sone]인가?
- ① 2
  - ② 3
  - ③ 4
  - ④ 5

18. 분배계수(distribution coefficient)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 두 액상 간에 평형상태를 이루면서 용해되어 있는 용질의 농도 비율이다.
  - ② 어떤 용질의 에테르와 물 사이 분배계수가 3인 경우, 그 용질은 에테르보다 물에 세 배 더 많이 용해된다.
  - ③ 옥탄올-물 분배계수는 유기체 내 화학물질 축적을 평가하는 생물농축계수(bioconcentration factor)와 상관관계가 높다.
  - ④ 온도의 영향을 받는다.

19. 90 dB(A)로 동일한 크기를 갖는 두 개의 소음원과 80 dB(A)의 크기를 갖는 소음원이 한 개 있을 때, 총 음압레벨[dB(A)]은?  
(단,  $\log 3 = 0.48$ ,  $\log 7 = 0.84$ 이다)

① 92.2  
② 93.2  
③ 94.2  
④ 95.2

20. 수질분석 결과  $\text{Na}^+ = 69.0 \text{ mg/L}$ ,  $\text{Mg}^{2+} = 36.6 \text{ mg/L}$ ,  $\text{Ca}^{2+} = 100.0 \text{ mg/L}$ 일 때, 나트륨흡착비(SAR)는? (단, 원자량은  $\text{Na} = 23.0$ ,  $\text{Mg} = 24.4$ ,  $\text{Ca} = 40.0$ 이다)

① 0.5  
② 1.5  
③ 2.5  
④ 3.5

21. 소각 시 다이옥신 생성 기전(mechanism)으로 옳지 않은 것은?

① 투입된 쓰레기 내에 존재하던 다이옥신류가 소각 시 분해되지 않고 배출된다.  
② PCBs(polychlorinated biphenyls) 및 CP(chlorophenol) 등의 다이옥신 전구물질이 소각과정에서 반응하여 생성된다.  
③ 소각 시 1000 °C 이상에서 생성된다.  
④ 다이옥신과 유사한 구조를 갖는 유기화합물과 염소공여체(chlorine donor)로부터 생성된다.

22. 유기물의 혐기성 분해에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 가수분해반응은 혐기성 분해의 첫 단계이다.  
② 가수분해반응에서 고분자 유기물인 단백질은 저분자 유기산인 아미노산으로 분해된다.  
③ 메탄생성반응은 혐기성 분해의 가장 마지막 단계이다.  
④ 혐기성 소화조에서는 이산화탄소가 메탄보다 많이 발생한다.

23. 다음 조건에서 혐기성 소화조 부피[m<sup>3</sup>]와 수리학적 체류시간[day]을 바르게 연결한 것은?

- 슬러지 고형물 농도: 3 %  
○ 슬러지 유입량(건조중량기준): 1,500 kg/day  
○ 고형물 용적부하: 3 kg/(m<sup>3</sup> · day)  
○ 슬러지 비중: 1

	혐기성 소화조 부피	수리학적 체류시간
①	250	3
②	250	5
③	500	8
④	500	10

24. 「대기오염공정시험기준」상 오염물질과 측정 가능한 시험방법의 연결이 옳지 않은 것은?

① 아황산가스 – 자외선 형광법  
② 질소산화물 – 흡광광도법(살츠만법)  
③ 일산화탄소 – 자외선 광도법  
④ 오존 – 화학발광법

25. 입자상물질에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 매연(smoke)이란 연소할 때에 생기는 유리(遊離) 탄소가 주가 되는 미세한 입자상물질을 말한다.  
② 훈연(fume)은 유기물의 불완전 연소 또는 열분해에 의해 발생하는 유리탄소가 응결한 물질이다.  
③ 검댕(soot)은 용융된 광물질이 휘발하여 생긴 가스상물질이 승화, 증류 또는 응축할 때 생성되는 고체 입자이다.  
④ 스모그(smog)는 매연(smoke)와 먼지(dust)의 합성어이다.