지안에듀 환경직
강사 고경미(keimikho@naver.com)

2017년도 국민안전처 일반직 공무원 9급(서기보)
과목: 환경공학개론

1. 다음은 하천이나 호수의 심층에서 미생물의 작용 및 성층현상에 관한 설명이다. 가장 거리가 먼 것은?
① 수중의 유기물은 분해되어 일부가 세포합성이나 대사를 위한 에너지원으로 사용된다.
② 호수 심층에 산소가 없을 때 유기화합물을 주 탄소원으로 이용하는 종속영양세균인 탈질화 세균이 많아진다.
③ 유기물이 다량 유입되면 혐기성 상태가 되어 황화수소와 같은 가스를 유발하지만, 호기성 상태가 되면 암모니아성 질소가 증가한다.
④ 호수의 경우 여름과 겨울에 물의 수직운동이 거의 없는 정체현상이 생기며, 수심에 따라 온도와 용존산소의 농도 차이가 크고, 겨울보다 여름에 정체현상이 더 뚜렷하다.

2. 슬러지의 소화율이란 생슬러지 중의 유기물이 가스화 및 액화되는 비율을 말한다. 생슬러지와 소화슬러지에서 수분을 제외한 고형물 중 유기물의 비율이 각각 80%와 50%일 경우 슬러지의 소화율은?
① 38%
② 46%
③ 63%
④ 75%

3.『환경영향평가법』상의 환경영향평가에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?
① 개발사업 후에 건설이 자연 및 생활환경에 미친 영향을 평가함으로써 더 이상의 오염을 초래할 개발사업을 억제하기 위한 제도이다.
② 환경에 미치는 영향이 큰 법률, 행정계획 등 국가정책을 수립하거나 개발계획을 시행한 후에 이러한 시행이 환경에 미친 영향을 평가하는 제도이다.
③ 각종 사업을 하는데 있어 개발사업의 경제성과 기술성보다 환경적 요인을 전적으로 고려하여 개발보다는 환경오염 방지에 초점을 두는 제도이다.
④ 개발사업 전에 파생할 자연 및 생활환경의 변화를 평가하여 그 대책을 개발계획에 포함시킴으로써 환경에의 부정적 영향을 최소화하거나 방지하기 위해 시행하는 제도이다.

지안에듀 환경직

4. 주로 소각 시 발생되며 합성화합물 중 유해한 물질로 알려진 것에는 다이옥신이 대표적이다. 이와 관련된 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 독성등가환산농도(TEQ, Toxic Equivalent)는 다이옥신류 동족체의 각 실측농도에 독성등가환산계수를 곱한 농도의 합이다.

② 독성등가환산계수(TEF, Toxic Equivalency Factor)는 독성이 가장 약한 2,3,7,8~TCDD의 독성강도를 1로 기준으로 한다.

③ 다이옥신류(PCDD)는 두 개의 산소교량, 두 개의 벤젠고리, 두 개 이상의 염소원자를 가진다.

④ 퓨란류(PCDF)는 한 개의 산소교량, 두 개의 벤젠고리, 두 개 이상의 염소원자를 가진다.

5. 계획 급수량 및 계획 오수량에 대한 설명으로 옳지 않은 것을 모두 고른 것은?

ⓐ 계획 1일 최대급수량은 계획 1일 평균급수량의 150%를 표준으로 한다.
ⓑ 계획 시간 최대급수량은 계획 1일 평균급수량의 225%를 표준으로 한다.
ⓒ 합류식에서 우천시 계획 오수량은 원칙적으로 계획시간 최대오수량의 2배 이상으로 한다.
ⓓ 계획 1일 평균오수량은 계획 1일 최대오수량의 50~60%를 표준으로 한다.
ⓔ 지하수량은 1인 1일 최대급수량의 10~20%로 한다.

① ⓐ,ⓑ,ⓔ

② ⓐ,ⓒ,ⓔ

③ ⓑ,ⓒ,ⓓ

④ ⓒ,ⓓ,ⓔ

6. 직경 800mm(외경)인 하수관을 매설하려고 한다. 매설지점의 표토는 젖은 진흙으로 흙의 밀도는 2.0ton/m^3이고, 흙의 종류와 관의 깊이에 따라 결정되는 C_1은 1.0이다. 이때 매설관이 받는 하중은? (단, 하중계산은 Marston 공식을 사용하고, 도랑 폭은 B=$\frac{3}{2}d + 0.3m$ 이다.)

① 3ton/m

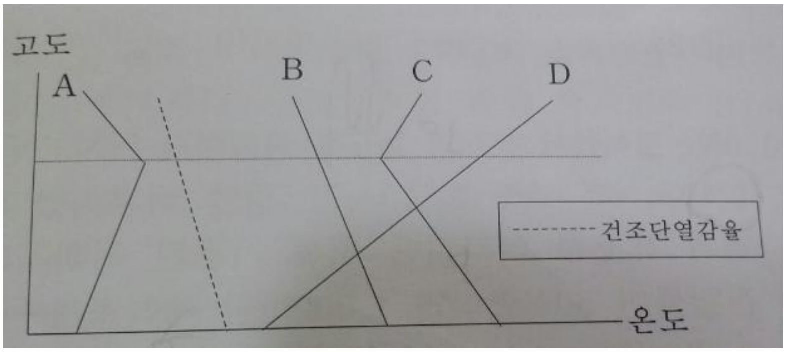
② 2.25ton/m

③ 4.5ton/m

④ 6ton/m

지안에듀 환경직

7. 다음은 대기안정도를 그림으로 나타낸 것이다. A~D일 때 연기의 확산모형에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 고른 것은?



ⓐ A는 상층은 불안정, 하층은 안정한 상태로 청명하고 바람이 약한 날의 일몰 후 초저녁에 관찰된다.
ⓑ B는 청명하고, 바람이 약한 한낮에 잘 발생하며 안정한 상태이다.
ⓒ C는 상층은 안정, 하층은 불안정한 상태로 바람이 약한 저녁에 짧게 관찰된다.
ⓓ D는 청명한 날의 밤에서 새벽 사이에 주로 발생한다.

① ⓐ,ⓓ
② ⓐ,ⓑ
③ ⓑ,ⓒ
④ ⓒ,ⓓ

8. 다음 중 지하수와 오염물질의 지하거동에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?
① 토양의 공극을 통과하는 지하수는 이류과정의 마찰과 교란에 의해 분산이 일어난다.
② PAHs 등과 같은 비극성, 소수성 오염물질은 유기물보다 점토에 잘 흡착된다.
③ 미생물에 의한 유기물의 분해가 주된 생물작용이다.
④ 한 번 오염된 지하수는 정화되는데, 오랜 기간이 소요된다.

9. 폐수의 고도처리에 관한 기술 중 가장 적절하지 않은 것은?
① 고도처리법은 재래식(생물학적) 2차 처리에서 완전히 제거되기 어려운 성분을 다시 제거하는 방법이다.
② A^2/O 공정은 질소와 인 성분을 함께 제거할 수 있다.
③ 생물학적 탈인 방법에서는 혐기조건에서 인 섭취, 호기조건에서 인 용출 현상을 이용하여 인을 효과적으로 제거한다.
④ 생물학적 인 제거와 관련이 있는 미생물은 Acineto bacter이다.

지안에듀 환경직

10. 하천수의 수질분석 결과가 아래와 같다면 이 물의 총 경도(as $CaCO_3$)는 얼마인가?

Ca^{2+} = 40mg/L	Mg^{2+} = 36mg/L
Na^{+} = 9.2mg/L	HCO_3 = 305mg/L
SO_4^{2-} = 134.4mg/L	Cl^{-} = 7.1mg/L

① 350mg/L
② 250mg/L
③ 450mg/L
④ 400mg/L

11. 토양 유기물에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?
① 용해성 유기물을 강한 산성용액에서 처리하였을 때 침전물을 형성하는 유기물을 부식산(humic acid)이라 한다.
② 용해성 유기물을 강한 산성용액에서 처리하였을 때 용해성으로 존재하는 유기물을 풀브산(fulvic acid)이라 한다.
③ 풀브산은 염기와 산에 모두 용해되는 특성이 있다.
④ 부식산은 염기와 산에 모두 용해되는 특성이 있다.

12. 다음은 폐기물의 파쇄에너지와 관련된 공식이다. 파쇄이론에 따른 상수 n의 값이 옳게 연결된 것은?

$dW = -k\left(\frac{1}{X^n}\right)dX$	W : 파쇄에너지 X : 파쇄된 폐기물의 크기 K와 n : 상수

① Bond 법칙 : n=1.5
② Rittinger 법칙 : n=1
③ Kick 법칙 : n=1.5
④ Worrell 이론 : n=1

13. 하천에서 용존산소 감소량을 구할 수 있는 Streeter-Phelps식의 유도는 많은 가정 하에서 이루어졌다. 다음 중 그 가정에 포함되지 않는 것은?
① 수생식물의 광합성은 고려하지 않는다.
② 유속에 의한 이동이 크기 때문에 흐름 방향의 확산은 무시한다.
③ 하상퇴적층의 유기물 분해는 1차 반응을 따른다.
④ 오염원은 점배출원으로 가정하고, 하천에 유입된 오염물질은 하천의 단면 전체에 분산된다.

지안에듀 환경직

14. 환경부장관이 비점오염원관리지역을 지정, 고시한 때에 수립하는 비점오염원관리대책에 포함되어야 하는 사항과 가장 거리가 먼 것은?
① 관리목표
② 관리대상 수질오염물질의 종류 및 발생량
③ 관리대상 수질오염물질이 수질오염에 미치는 영향
④ 관리대상 수질오염물질의 발생 예방 및 저감 방안

15. 해양에서 오염물질의 방제-방지에 사용되는 자제 및 약제는『해양환경관리법』상 국민안전처 장관으로부터 형식승인을 받아야 한다. 다음 중 형식승인 대상이 아닌 것은?
① 응집제
② 유처리제
③ 오일펜스
④ 생물정화제제

16. BOD가 150mg/L이고, 폐수량이 1,500m^3/day인 폐수를 활성슬러지 공법으로 처리하고자 한다. F/M비가 0.5kg/kg·day라면 MLSS 1,500mg/L로 운전하기 위해서 요구되는 포기조의 용량은?
① 600m^3
② 300m^3
③ 150m^3
④ 75m^3

17. 다음은 하천의 생태변화과정 중 β-중부수성 수역에 대한 설명이다. 가장 적합하지 않은 것은?
① 규조, 녹조 등 많은 종류의 조류가 출현한다.
② 수질은 초록색으로 표시한다.
③ 수중의 유기물은 지방산의 암모니아 화합물이 많다.
④ 편모충류, 섬모충류가 발생한다.

18. 다음 설명 중 가장 옳지 않은 것은?
① 진동수는 1초 동안의 사이클 수를 말하며, 단위는 [Hz]이다.
② 진동 레벨은 진동가속도 레벨에 인체의 감각효과를 보정한 값이다.
③ 진동의 진폭이 작을수록, 주파수가 높을수록 인체에 미치는 영향은 증가한다.
④ 진동으로 인한 신체적 피해는 전신진동 피해와 국소진동 피해로 나눌 수 있다.

지안에듀 환경직

19. C_3H_8 1Sm^3을 완전 연소할 때 이론 건조가스량은 몇 Sm^3인가? (단, 공기 중의 산소는 21%이고, 소수점 첫째자리에서 반올림한다.)

① 22

② 26

③ 30

④ 46

20. 어떤 도시에서 분진의 농도를 측정하기 위하여 공기를 0.15m/s의 속도로 10시간 동안 여과시켰다. 그 결과 깨끗한 여과지에 비해 사용된 여과지의 빛 전달률이 50%였다면 1,000m당 헤이즈 계수(Con, Coefficient of Haze)는 얼마인가?(단, log2=0.3)

① 약 2.24

② 약 3.89

③ 약 4.44

④ 약 5.56

지안에듀 환경직

지안에듀 환경직
강사 고경미(keimikho@naver.com)

2017년도 국민안전처 일반직 공무원 9급(서기보)
과목: 환경공학개론

1. ③ 호기성 상태가 되면 암모니아성 질소가 아질산성 질소 질산성질소가 되는 질산화가 발생한다.

2.
생슬러지 고형물(TS)양을 100 이라 가정하면
생슬러지 중 유기물양=100ｘ0.8=80
생슬러지 중 무기물양=100-80=20

소화과정으로 무기물양은 변하지 않으므로,
소화슬러지 중 무기물양은 20이고 이것은 소화슬러지 고형물 중 50%이다.
따라서 소화슬러지 고형물양은 40이고, 소화슬러지 중 유기물양은 40ｘ0.5=20

소화율= (80-20)/80=0.75=75%

3.
환경영향평가법 상의 정의
1. 전략환경영향평가: 환경에 영향을 미치는 상위계획을 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 것을 말한다.

2. 환경영향평가: 환경에 영향을 미치는 실시계획·시행계획 등의 허가·인가·승인·면허 또는 결정 등을 할 때에 해당 사업이 환경에 미치는 영향을 미리 조사·예측·평가하여 해로운 환경영향을 피하거나 제거 또는 감소시킬 수 있는 방안을 마련하는 것을 말한다.

환경영향평가는 계획 후 환경에 미치는 영향을 최소화 하기위한 방법을 찾는 평가라면,
전략환경영향평가는 계획 수립 전(상위계획 수립 시) 먼저 환경에 미치는 영향을 평가하여 극단적인 경우 계획 자체도 백지화 할 수 있는 평가이다. (더 적극적인 환경영향평가)

4. 다이옥신의 이성질체 중 2,3,7,8-TCDD 의 독성이 가장 강하고 TEF 값이 1이다.

지안에듀 환경직

5.
ⓒ 합류식에서 우천시 계획 오수량은 원칙적으로 계획시간 최대오수량의 3배 이상으로 한다.
ⓓ 계획 1일 평균오수량은 계획 1일 최대오수량의 70~80%를 표준으로 한다.
ⓔ 지하수량은 1인 1일 최대오수량의 10~20%로 한다

6.
도량폭 B=$\frac{3}{2}d + 0.3m$ = 1.5 x 0.8+0.3=1.5m

W = $C_r \cdot \gamma \cdot \beta^2$

$$= \frac{1 \mid 2.0ton \mid (1.5m)^2}{\mid m^3 \mid} = 4.5\ ton/m$$

7. 연기는 불안정한 부분으로 확산된다.
A: 지붕형
B: 밧줄형
C: 훈증형
D: 부채형

8. ② PAHs 등과 같은 비극성, 소수성 오염물질은 CEC가 더 큰 유기물에 점토보다 더 잘 흡착된다.

9. ③ 생물학적 탈인 방법에서는 혐기조건에서 인방출, 호기조건에서 인과잉흡수가 일어남

10.

$$Ca^{2+} : \frac{40mg \mid 1me \mid 50mg\ CaCO_3}{L \mid 20mg \mid 1me} = 100$$

$$Mg^{2+} : \frac{36 \mid \mid 50\ CaCO_3}{\mid 12 \mid} = 150$$

총경도=100+150=250

지안에듀 환경직

11. 토양 유기물에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

① 용해성 유기물을 강한 산성용액에서 처리하였을 때 침전물을 형성하는 유기물을 부식산(humic acid)이라 한다.
② 용해성 유기물을 강한 산성용액에서 처리하였을 때 용해성으로 존재하는 유기물을 풀브산(fulvic acid)이라 한다.
③ 풀브산은 염기와 산에 모두 용해되는 특성이 있다.
④ 부식산은 염기와 산에 모두 용해되는 특성이 있다.

12.
Kick 법칙 : n=1
Rittinger 법칙 : n=2
Bond 법칙 : n=1.5

13.
Streeter-Phelps 가정
-1차원 정상모델
-산소의 탈기와 재폭기 고려
-유기물 분해에 의한 산소소비 , 수면에서의 산소공급만을 이용하여 산소농도 변화를 예측한 모델
-SOD, 광합성에 의한 DO 변화 무시

14.
제55조(관리대책의 수립)
① 환경부장관은 관리지역을 지정·고시하였을 때에는 다음 각 호의 사항을 포함하는 비점오염원 관리대책(이하 "관리대책"이라 한다)을 관계 중앙행정기관의 장 및 시·도지사와 협의하여 수립하여야 한다.
1. 관리목표
2. 관리대상 수질오염물질의 종류 및 발생량
3. 관리대상 수질오염물질의 발생 예방 및 저감 방안
4. 그 밖에 관리지역을 적정하게 관리하기 위하여 환경부령으로 정하는 사항
② 환경부장관은 관리대책을 수립하였을 때에는 시·도지사에게 이를 통보하여야 한다.
③ 환경부장관은 관리대책을 수립하기 위하여 관계 중앙행정기관의 장, 시·도지사 및 관계 기관·단체의 장에게 관리대책의 수립에 필요한 자료의 제출을 요청할 수 있다.

지안에듀 환경직

15.

제66조(자재ㆍ약제의 형식승인 신청 등) ① 법 제110조제4항에 따라 형식승인을 받아야 하는 자재·약제의 종류는 다음 각 호와 같다.

1. 오일펜스
2. 유처리제
3. 유흡착재
4. 유겔화제
5. 생물정화제제(生物淨化製劑)

16.

$$F/M = \frac{BOD \cdot Q}{V \cdot X}$$

$$V = \frac{BOD \cdot Q}{F/M \cdot X} = \frac{150mg/l}{} \left| \frac{1500m^3}{day} \right| \frac{kg \cdot day}{0.5kg} \left| \frac{}{1500mg/l} \right. = 300\ m^3$$

17.

	BOD 농도	오염양상	주된 지표생물
강부수성 수역 (적색)	10ppm 이상	유기물 농도가 높음 혐기성상태: 악취, 부패·분해, 혐기성 기체 발생 DO 부족 저니: 흑색	물버들, 실지렁이, 아메바류. 섬모충류, 편모충류 등 출현
α중부수성 수역 (노란색)	5~10	고분자화합물이 분해되어 아미노산이 풍부 심한 악취가 없어짐 저니: 색이 밝아짐	식물성 플랑크톤(남조류, 규조류. 녹조류) 번성 물벌레 어류: 메기, 붕어, 잉어 서식
β중부수성 수역 (초록색)	2~5	유기물의 다수는 산화·분해되어 무기화됨 대부분의 평지의 일반하천이 해당됨	다양한 종류의 조류 출현 태양충, 흡관충류가 출현 동물의 종류 및 개체수가 많아짐
빈부수성 수역 (파란색)	3 이하	DO가 풍부 유기물 거의 없음 대부분의 산간 계곡이 해당됨	하루살이 , 날땅강아지, 땅강아지, 작은 벌레 등 어류: 산천어, 은어 등

지안에듀 환경직

18.

진동가속도 레벨(VAL ; Vibration Acceleration Level): 음의 음압레벨에 상당하는 값으로 진동의 물리량을 dB값으로 나타낸 것

진동레벨(VL ; Vibration Level): 물리량의 레벨이므로 인체의 영향을 미치는 개념으로는 설명되지 못하여 진동가속도 레벨에 인체의 감각에 보정한 값

인체에서의 진동 전달은 주파수(진동수)에 따라 다르다. 보통 인간의 신체는 1~90 Hz(2~200 Hz)의 진동수에 영향을 받으며, 특히 4~12 Hz 진동수에서 가장 민감하다.

19.

$C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$

Oo=5 Sm^3/ Sm^3

Ao=5/0.21 Sm^3/ Sm^3

Go=(1-0.21) Ao + (연소생성물- H_2O 제외) = (1-0.21) x 5/0.21+3=22

20.

$$\mathrm{Coh} = \frac{\log\left(\frac{1}{\text{빛전달율}}\right) \times 100}{\text{여과속도}(\mathrm{m/sec}) \times \text{시간}(hr) \times 3600} \times 1000m = \frac{\log(1/0.5) \times 100}{0.15 \times 10 \times 3600} \times 1000 = 5.56$$

지안에듀 환경직