

1. 고도처리에 활성탄 공정을 도입하는 주된 목적으로 가장 옳은 것은?

- ① 수중의 냄새, 맛, 색 제거 및 미량 유기물 흡착
- ② 수중의 무기질 농도 제어
- ③ 여과지 내 부유물 제거
- ④ 원수 내 철 및 망간 제거

2. 물의 순환에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 증발산의 주 원동력은 태양에너지이다.
- ㄴ. 비가 내리기 위해서는 공기가 이슬점까지 냉각되어야 하며, 수분입자 형성을 위한 응결핵이 존재해야 한다.
- ㄷ. 강수의 침투율은 토양의 유형, 식생 피복 형태와 정도 등의 영향을 받는다.
- ㄹ. 하천수로를 통한 총 유출은 직접유출과 같다.

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

3. 수질오염지표 중 경도에 대한 설명으로 옳은 것을 <보기>에서 모두 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. 경도는 물의 세기를 말하며 2가 양이온 금속의 함량을 탄산마그네슘의 농도로 환산한 값이다.
- ㄴ. 탄산경도는 물을 끓일 때 침전되어 제거된다.
- ㄷ. 경수로 온천욕을 하면 비누작용이 잘 일어나 피부가 미끈거리는 현상이 일어난다.
- ㄹ. 보일러 용수로 높은 경도의 물을 사용하면 보일러관 내에 스케일이 생긴다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

4. 「수질오염공정시험기준」상 클로로필 a의 분석절차 중 전처리에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 시료 적당량(100~2,000mL)을 유리섬유여과지로 여과한다.
- ② 여과지와 황산(1+9) 적당량(5~10mL)을 조직마쇄기에 함께 넣고 마쇄한다.
- ③ 마쇄한 시료를 마개 있는 원심분리관에 넣고 밀봉하여 4℃ 어두운 곳에서 하룻밤 방치한다.
- ④ 하룻밤 방치한 시료를 500g의 원심력으로 20분간 원심분리하거나 용매-저항 주사기를 이용하여 여과한다.

5. 「수질오염공정시험기준」상 물속에 존재하는 무기 수은을 측정하기 위한 방법으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 냉증기 - 원자흡수분광광도법
- ② 냉증기 - 원자형광법
- ③ 유도결합플라즈마 - 원자발광분광법
- ④ 양극벡김전압전류법

6. 글루코스($C_6H_{12}O_6$) 90g을 25℃의 물 500mL에 녹여 용액을 만들었다. 용액 중 글루코스의 몰랄 농도[m]는? (단, 글루코스의 물질량은 180g/mol, 물의 밀도는 1g/mL로 한다.)

- ① 0.5 ② 1
- ③ 1.5 ④ 2

7. 슬러지의 함수율이 95%에서 75%로 줄어들었다면, 슬러지의 부피 변화로 가장 옳은 것은? (단, 슬러지의 비중은 1이라고 한다.)

- ① $\frac{1}{9}$ 로 감소한다. ② $\frac{1}{6}$ 로 감소한다.
- ③ $\frac{1}{5}$ 로 감소한다. ④ $\frac{1}{4}$ 로 감소한다.

8. 침전지에서 비중 2, 지름 0.04mm인 입자의 침강속도가 0.8m/hr였다. 같은 조건에서 비중 3, 지름 0.02mm인 입자의 침강속도[m/hr]는? (단, 침강하는 입자는 Stokes의 법칙을 따르고, 물의 비중은 1이다.)

- ① 0.1 ② 0.2
- ③ 0.3 ④ 0.4

9. 전체 처리수량이 60,000m³/day이고 여과속도는 100m/day인 정방형 급속여과지 1지의 크기는? (단, 여과지수는 6지이며 예비지는 고려하지 않는다.)

- ① 1m×1m ② 5m×5m
- ③ 10m×10m ④ 20m×20m

10. 「환경정책기본법 시행령」상 하천 생활환경기준에 포함되지 않는 항목은?

- ① 총질소(total nitrogen)
- ② 총유기탄소량(TOC)
- ③ 총인(total phosphorus)
- ④ 부유물질량(SS)

11. <보기>는 「상수도 정수시설 설계기준」상 응집용 약품 저장설비의 용량에 관한 내용 중 일부이다. (가)~(라)에 들어갈 숫자로 가장 옳지 않은 것은?

<보기>

저장설비의 용량은 계획정수량에 각 약품의 평균주입률을 곱하여 산정하고 다음 각 호를 표준으로 한다.

- 응집제는 (가) 일분 이상으로 한다.
- 알칼리제는 연속 주입할 경우 (나) 일분 이상, 간헐 주입할 경우에는 (다) 일분 이상으로 한다.
- 응집보조제는 (라) 일분 이상으로 한다.

- ① (가) - 30 ② (나) - 20
③ (다) - 10 ④ (라) - 10

12. 「수질오염공정시험기준」상 <보기>에서 설명하는 유량 측정방법으로 가장 옳은 것은?

<보기>

- 수두차가 작아도 유량측정의 정확도가 비교적 양호하다.
- 측정하려는 폐하수중에 부유물질 또는 토사등이 많이 섞여 있는 경우에도 목 부분에서 유속이 상당히 빠르므로 부유물질의 침전이 적고 자연유하가 가능하다.
- 개수로의 유량을 측정하는 데 주로 사용한다.

- ① 파샬수로(parshall flume)
② 벤투리미터(venturi meter)
③ 삼각웨어
④ 사각웨어

13. 원수의 유량이 $1,000\text{m}^3/\text{hr}$ 이고, 응집제인 황산알루미늄($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$)을 50mg/L 의 농도로 주입하려 한다. 이때 필요한 황산알루미늄의 하루 주입량 $[\text{kg}/\text{day}]$ 으로 가장 적절한 것은?

- ① 800 ② 1,100 ③ 1,200 ④ 1,250

14. 정수처리공정 중 소독에 대한 설명으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① Chick식과 Chick-Watson식을 이용하여 소독에 의한 미생물의 불활성화율을 구할 수 있다.
② Chick-Watson식은 소독제의 농도에 대한 영향을 고려하였다.
③ 암모니아가 포함된 물에 염소를 주입한 조건에서 pH가 9이면 모노클로라민이 주로 생성된다.
④ 암모니아가 포함된 물에 염소를 주입한 조건에서 pH가 3이면 디클로라민이 주로 생성된다.

15. 배수면적이 2km^2 인 유역 내 강우의 하수관거 유입시간이 2분, 유출계수가 0.6일 때, 관 내 유속이 $1\text{m}/\text{sec}$ 인 600m 길이의 하수관에서 유출되는 우수량 $[\text{m}^3/\text{sec}]$ 은? (단, 합리식을 이용하고, 강우강도 $I = \frac{3,600}{t+8} \text{mm}/\text{hr}$, 유달시간 t 의 단위는 분이다.)

- ① 20 ② 40 ③ 60 ④ 80

16. 배출 형태에 따라 수질오염원을 구분하여 설명할 때, 점오염원과 비교하여 비점오염원이 가지는 특징으로 가장 옳은 것은?

- ① 취수시설을 통한 처리가 용이하다.
② 희석, 확산되면서 좁은 지역으로 배출된다.
③ 강우의 영향을 받고, 배출지점이 명확하다.
④ 계절에 따른 변화가 심하여 예측이 곤란하다.

17. 혼합액 부유물의 농도가 $2,000\text{mg}/\text{L}$ 이고, 1L의 실린더에 혼합액을 주입한 후, 30분이 지났을 때의 슬러지 부피는 200mL 였다. 이때 슬러지용적계수(Sludge volume index) $[\text{mL}/\text{g}]$ 는?

- ① 50 ② 100 ③ 150 ④ 200

18. 수처리 공법 중 질소 제거가 주 목적이 아닌 공법으로 가장 옳은 것은?

- ① A/O 공법 ② A^2/O 공법
③ UCT 공법 ④ VIP 공법

19. 펌프의 캐비테이션을 방지하기 위한 대책으로 가장 옳지 않은 것은?

- ① 펌프의 설치 위치를 낮추어 흡입양정을 짧게 한다.
② 펌프의 회전 속도를 빠르게 설정하여 필요유효흡입 수두를 크게 한다.
③ 흡입관경을 크게 하여 흡입관의 손실을 작게 한다.
④ 토출량과 회전 속도가 동일하다면, 양쪽흡입펌프가 한쪽흡입펌프보다 캐비테이션 현상 방지에 유리하다.

20. 호기성 활성슬러지 공정에서 <보기>의 조건으로 운전할 때, 1일간 산소공급을 위한 에너지 요구량의 근삿값 $[\text{kJ}/\text{day}]$ 은? (단, $3,600\text{kJ}=1\text{kWh}$ 이다.)

<보기>

- 생분해과정에서 제거된 $\text{COD}=5,000\text{mg}/\text{L}$
- 순산소요구량(A_n)= $0.8\text{g O}_2/\text{g COD removal}$
- 실산소전달효율= $1.5\text{kg O}_2/\text{kWh}$
- 폐수 유량= $500\text{m}^3/\text{day}$

- ① 1,330 ② 4,800
③ 1,330,000 ④ 4,800,000