

## 환경미생물학

2022년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 미생물의 분류와 지표 미생물에 대한 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 세균의 대사에서 에너지원에 따른 두 가지 분류와 탄소원에 따른 두 가지 분류를 각각 기술하고, 이때 에너지원과 탄소원 분류에 의해 나누어지는 4가지 그룹의 명칭을 기술하시오. (4점)
- 2) 세균의 그람염색 과정에 대하여 설명하고, 그람양성(Gram positive)균의 그람염색 후의 색깔을 제시하시오. (5점)
- 3) 분변으로 인한 수질 오염과 관련하여 병원성 미생물의 존재 가능성을 지시해주는 이상적인 지표미생물(indicator microorganism)이 갖추어야 할 기준 6가지를 제시하시오. (6점)

제 2 문. 순수 분리된 단일 세균 종의 회분배양에서 생장곡선 중에 정체기(stationary phase)가 일어나는 이유 중의 하나는 탄소 및 에너지원의 고갈이다. 정체기에는 내생대사(endogenous metabolism)현상이 관찰된다. 다음 물음에 답하시오.

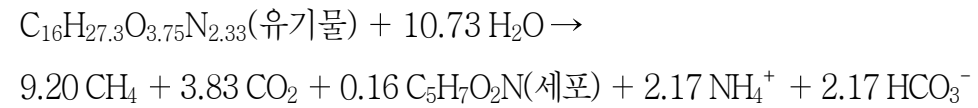
(총 10점)

- 1) 내생대사에 대하여 기술하시오. (5점)
- 2) 호기성 폐수처리 방법 중 내생대사를 이용하여 슬러지 발생량을 최소화하는 공정에 대하여 공정명을 제시하고, 공정원리를 설명하시오. (5점)

제 3 문. 하수처리장에서 이루어지는 대부분의 생물학적 질소 제거 공정은 효율성을 고려하여 비포기조-포기조의 순서로 진행되며, 포기조의 하수를 비포기조로 내부반송 시키고 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1) 생물학적으로 질소 제거를 위한 공정으로서, 비포기조-포기조의 순서와 포기조-비포기조 순서를 비교하여 설명하시오. (6점)
- 2) 비포기조-포기조 순서에서, 포기조에서 처리된 하수를 비포기조로 내부반송 시키는 이유에 대하여 설명하시오. (4점)

제 4 문. 혐기성 소화 미생물을 이용해서 유기성 폐수로부터 메탄을 생산하고 이를 연소하여 전력 생산이 가능하다. 5,000 mg COD/L의 유기성 폐수(유기물 분자식 =  $C_{16}H_{27.3}O_{3.75}N_{2.33}$ )를 아래의 혐기성 소화 반응을 통하여 35 °C에서 하루 당 100 m<sup>3</sup>/day의 폐수를 처리하고자 한다. 이 폐수 내 유기물 COD 환산 인자는 615 g COD/mole이며, 해당 혐기성 소화 반응에 의한 COD 제거율은 80 %이라고 가정할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 15점)



- 1) 위의 조건에서 하루 생산 메탄량을 부피(L/day)로 계산하시오. (단, 생산된 메탄의 부피 계산을 위하여 표준 온도 (25 °C) 및 표준 압력 (1 atm) 조건에서 메탄의 몰 당 부피는 22.4 L/mole이라고 가정한다) (10점)
- 2) 생산된 메탄을 가스터빈에서 연소해서 발전한다면 하루 발전량(kWh/day)은 얼마인지 계산하시오. (단, 생산된 메탄의 연소와 가스터빈에 의한 전력 전환 효율은 35 %, 표준 온도 (25 °C) 및 표준 압력 (1 atm) 조건에서 메탄의 에너지함량은 35.8 kJ/L이라고 가정하고, kJ 단위와 kWh 단위 간의 환산율은  $1 \text{ kJ} = 2.78 \times 10^{-4} \text{ kWh}$ 을 적용한다) (5점)

## 인사혁신처 시험출제과장