

환경미생물학

2012년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. Fe^{2+} 를 전자공여체로, 산소를 전자수용체로 이용하는 독립영양생물인 철산화 세균의 대부분은 호산성(pH 1 ~ 2)인 것으로 알려져 있다. 아래 표에 제시된 자료를 이용하여 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

산화 · 환원쌍(redox pair)	환원전위(reduction potential ; E_0' , V)
NAD^+/NADH	-0.32
$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ (pH 7)	+0.20
$\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}$ (pH 2)	+0.77
$\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$	+0.82

- 1) $\text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ 산화가 pH 7에서 일어날 때 더 많은 에너지를 얻을 수 있음에도 불구하고 대부분의 호기성 철산화세균이 호산성인 이유를 기술하시오. (3점)
- 2) pH 2의 산성조건에서 호산성 철산화세균의 에너지생산 기작에 대해 기술하시오. (7점)

제 2 문. 세계적으로 일부 수역에서 녹조와 적조가 발생하면서 수질 오염이 문제가 되고 있다. 이와 관련하여 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 부영양화를 정의하고, 부영양화에 따른 수중 유기물의 증가 과정을 기술하시오. (5점)

- 2) 부영양화 상태에서 시아노박테리아(cyanobacteria)가 대량으로 번성하는 이유를 기술하시오. (5점)
- 3) 시아노박테리아가 대량으로 번성하면서 나타날 수 있는 수질오염 문제를 기술하시오. (5점)

제 3 문. 미생물 중 일부에서 보이는 비소, 수은 등과 같은 유해 중금속에 대한 내성을 이용하여 폐수에 포함된 중금속을 제거하기도 한다. 이러한 미생물의 유해 중금속 제거 기작을 5가지 이상 기술하시오. (10점)

제 4 문. 상수도 급·배수관의 내벽에 미생물이 부착하면서 생물막(biofilm)이 형성되는 경우가 흔히 있다. 이러한 생물막은 수도물의 안전성과 맛·냄새 등 품질을 훼손하는 요인 중의 하나로 인식되고 있다. 생물막과 관련된 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 빈영양 환경에서 수중 미생물이 고체 표면에 부착·생장하여 생물막을 형성하는 과정을 단계적으로 기술하시오. (5점)
- 2) 수도관 내벽에 생물막을 형성함으로써 미생물의 생장에 유리해지는 이유를 기술하시오. (5점)
- 3) 상수관에서 생물막 형성을 억제할 수 있는 방안을 기술하시오. (5점)

행정안전부 시험출제과장