

환경미생물학

2023년도 국가공무원 5급(기술) 공개경쟁채용 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 폐광산으로부터 유출되는 갱내수는 pH가 매우 낮고 유해중금속을 다량 포함하여 산성광산폐수(acid mine drainage, AMD)라 불리며 주변 수계에 큰 피해를 주는 것으로 알려져 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1) AMD에서 철 이온(Fe^{2+})을 산화하며 살아가는 대표적인 미생물 2종과 AMD가 붉은색을 띠는 원인을 설명하시오. (5점)
- 2) 산성 환경의 AMD에서 철 산화 미생물이 생존할 수 있는 이유를 탄소원과 에너지원 관점에서 서술하시오. (5점)

제 2 문. 고세균(Archaea) 가운데 메탄생성균(methanogen)은 유기성 폐수 및 폐기물을 기질로 이용하여 혐기성 조건에서 메탄(CH_4) 가스를 생성한다. 메탄생성균이 주된 역할을 담당하는 혐기성 소화에 관한 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 혐기성 소화의 단계를 4단계로 구분하고, 각 단계별 산물(product)과 미생물학적 대사 특징에 대해 설명하시오. (10점)
- 2) 메탄생성균은 아세트산(acetate)이나 수소 및 이산화탄소를 기질로 사용할 수 있으나, 프로피온산(propionate)의 경우에는 잘 이용하지 않는 이유를 생화학적 관점에서 설명하시오. (5점)

제 3 문. 최근 미세플라스틱(microplastics)에 의한 해양오염 등은 사회적으로 큰 이슈가 되고 있다. 일반 플라스틱은 미생물에 의한 분해가 어렵고 환경에 오랜 기간 잔류하여 생태계를 교란할 수 있다. 반면에 생분해성 플라스틱의 원료는 미생물에 의해 생성되므로 보다 쉽게 분해될 수 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 10점)

- 1) 현재 가장 많이 사용되고 있는 생분해성 바이오플라스틱(bioplastic)인 PLA (polylactic acids)를 식물원료로부터 생산하는 과정에 대하여 설명하시오. (5점)
- 2) 미생물이 생성하는 또 다른 형태의 바이오플라스틱 원료인 PHA(polyhydroxy-alkanoates)의 세포 내 역할과 세포 내 축적 원리에 대하여 설명하시오. (5점)

제 4 문. 미생물을 환경에서 검출 및 분석하는 방법은 크게 배양 기반(cultivation dependent) 방법과 비배양 기반(cultivation independent) 방법으로 구분할 수 있다. 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

- 1) 「먹는물수질공정시험기준」상 총대장균군 측정방법 중 배양 기반 방법 두 가지를 들고 장단점에 대해 설명하시오. (5점)
- 2) 비배양 기반 방법으로써 사용되는 중합효소연쇄반응(polymerase chain reaction, PCR)에 의한 유전자분석법의 원리와 한계에 대해 서술하시오. (10점)

인사혁신처 시험출제과장