

환경 화학

2014년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

성명 :

제 1 문. 식물은 이론적으로 한 분자의 이산화탄소를 고정하는 데 8개의 광양자를 사용한다. 이 반응을 통해 공기 중 이산화탄소를 바이오매스(CH₂O) 형태로 저장하고, 이를 연소하여 얻어지는 에너지는 다음과 같다.

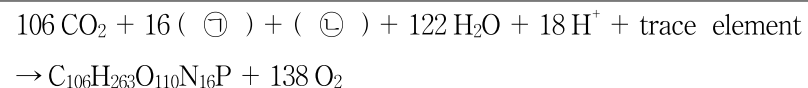


식물의 광합성에 가시광선 영역의 평균파장인 550 nm의 단색광이 사용된다고 할 때, 투입 광에너지 대비 바이오매스 연소를 통해 얻을 수 있는 화학에너지의 비(%)를 구하시오. (단, 연소반응에 수반되는 엔트로피 변화는 무시하고, 투입된 광에너지는 이산화탄소 고정에 100 % 이용되는 것으로 하며, 플랑크상수 = $6.6 \times 10^{-34} \text{ J} \cdot \text{s}$, 광속 = $3 \times 10^8 \text{ m/s}$, 아보가드로수 = 6.02×10^{23} 이다) (20점)

제 2 문. 콜로이드와 응집에 대하여 다음 물음에 답하시오. (총 25점)

- 응집제로 알루미늄(III) 염의 첨가 시 소수성 콜로이드가 탈안정화되는 메커니즘을 설명하시오. (10점)
- 정수과정에서 응집제로 alum(Al₂O₃)을 첨가한 경우, 응집제 1 mg/L 당 알칼리도 소모량[mg/L as CaCO₃]을 계산하시오. (단, 원자량 Al = 27, O = 16이다) (5점)
- 제타전위(Zeta potential)를 설명하고, 응집효율 평가에 제타전위 값이 어떻게 사용될 수 있는지를 설명하시오. (10점)

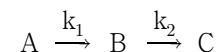
제 3 문. 부영양화는 수중의 영양염류에 의해 조류가 변성하는 현상이다. 조류(Algae)의 구성성분이 아래와 같은 식으로 표현될 때, 다음 물음에 답하시오. (총 30점)



- 화학양론을 이용하여 ㉠과 ㉡에 들어갈 화합물을 구하시오. (10점)
- 부영양화가 수질에 미치는 영향을 기술하시오. (10점)
- 부영양화의 방지대책을 제시하시오. (10점)

제 4 문. 다음의 연계반응에서 B와 C의 초기농도는 0이며, A의 초기 농도를 A₀라고 할 때, 다음 물음에 답하시오. (단, 각 반응은 1차 반응이라 가정한다)

(총 25점)



- A, B, C의 반응 속도식을 나타내고, 이와 같은 반응의 예를 2개 제시하시오. (10점)
- 위에서 구한 세 개의 반응 속도식을 이용하여 A, B, C의 농도를 시간의 함수로 나타내시오. (단, B의 농도는 적분인자 방법을 이용하시오) (15점)

안전행정부 시험출제과장