

문제 1 해설

문항 해설

- (1) 주어진 실험자료를 해석하여 고체 촉매의 표면적과 반응 속도 간의 상관 관계를 유추한 뒤, 이를 활용하여 실험 조건을 변경하였을 때의 초기 반응 속도를 예상하는 정량 분석 능력을 묻는 문항이다.
- (2) 1차 반응의 반감기는 이론상 반응물의 농도와 무관해야 하므로, 문제에서 주어진 상황이 이론과 다를을 인식하고 실험적 관찰이 예상과 다를 때, 문제의 해결방안을 창의적으로 제안하는 문항이다.

채점 기준

하위 문항	채점 기준	배점
(1)	주어진 자료를 해석하여 초기 조건에 따른 반응 속도를 구할 수 있는가?	2 점
(2)	1차 반응에서 반감기가 증가하는 실험 상황의 문제를 발견하고, 이를 해결할 창의적인 방안을 제안할 수 있는가? (현실성보다는 학생이 발견한 문제를 해결하는 방안을 논리적으로 설명하는 과정을 평가)	3 점

예시 답안

- (1) 주어진 자료 (가), (다)에서 수소 기체의 압력이 일정하여 반응 속도 v 는 산소 기체의 압력에 대해서 1차 반응임을 알 수 있다. 또한 (가), (나)에서 반응물과 맞닿은 촉매의 표면적이 5면에서 10면으로 2배 증가하면 반응 속도도 2배 증가함을 알 수 있다. 따라서 (라)의 초기 조건을 (가)보다 기체의 압력을 2배, 표면적을 1.6배 증가시켰으므로 반응 속도는 3.2배 증가한다.
- (2) 주어진 실험에서는 1차 반응의 반감기가 이론과 다르게 증가하므로, 실험이 진행되면서 초기 조건과 달라지는 이유를 찾고 해결방안을 제안해야 한다. 예를 들어, 생성된 물이 고체 촉매 표면 위에 쌓여 기체 반응물의 접근이 저해되고 반응 속도가 초기보다 느려질 수 있다. 따라서 고체 촉매의 표면적이 초기 조건으로 되돌릴 수 있는 물을 촉매 표면에서 제거하는 전략이 필요하다. 촉매 모양이 빨대나 원뿔과 같이 물이 흘러내릴 수 있게 만들거나 촉매 표면을 소수성 처리할 수도 있고, 촉매를 반응 중 회전시켜 물이 고이지 않게 하는 등 다양한 방법을 생각해 볼 수 있다.