

흡착성 고체입자의 슬러리와 반응성 고체입자의 슬러리에 CO₂기체 흡수

박 문 기

경산대학교 환경보건학과

산업적으로 사용되고 있는 고속 교반조, 기포탑, 충전탑에서는 유체의 수력학적 거동이 복잡하고 액체의 거동과 고체입자의 거동이 입자크기에 따라 상당한 차이를 나타낼 수 있기 때문에 고체입자의 크기 및 첨가량에 의한 기체흡수 속도의 영향에 대해서 경막설이나 침투설로서 해석하기 보다는, 기-액 접촉 노출시간의 불균일성과 액체와 고체입자의 거동 특징을 동시에 검토할 수 있는, 표면갱신설로 기체흡수 메커니즘을 해석함이 보다 타당하다고 생각되어 25, 1atm에서 준 회분식 교반조 흡수기를 사용하여 활성탄, whitecarbon 및 용융 alumina와 같은 흡착성 고체입자의 슬러리, NaOH수용액 및 Ca(OH)₂와 같은 반응성 고체입자 슬러리에 CO₂기체 흡수실험을 행하였다.

경막설로부터 산출된 액막의 두께보다 작거나 같은 크기의 흡착성 입자를 지닌 슬러리에 기체의 흡수 메커니즘은 순간선형흡착이 수반된 표면갱신설로 해석할 수 있었으며, 흡수속도 촉진현상은 표면갱신속도를 사용하여 고체입자의 운동이 액체의 흐름과 같은 거동으로 움직이는 왕복기구로써 설명할 수 있었으나, 액막의 두께보다 큰 흡착성 입자의 경우 흡수촉진 계수측정값은 표면갱신설로 구한 이론치 보다 작아 일치하지 않았다.

그리고 난용성 고체입자 반응물의 슬러리에 비가역 순간반응계의 화학흡수에서 고체입자의 크기와 부피분을 변화에 대한 흡수속도변화 현상을 표면갱신설로 해석하여 측정치와 비교하였으며, 용해도가 적은 반응성 고체입자 Ca(OH)₂ 슬러리에 순간 비가역 반응의 화학반응을 수반한 기체흡수에서 입자의 크기가 액막두께보다 작은 경우, Ca(OH)₂농도 증가에 의한 CO₂의 기체 흡수속도의 증가는 액막내에 존재하는 고체입자의 용해속도가 CO₂와 OH⁻의 반응에 의한 촉진에 기인되고, 입자의 크기가 큰 경우 CO₂기체흡수는 Ca(OH)₂ 포화용액에 흡수되는 흡수기구로 설명할 수 있다. 또한 기-액 화학흡수 메커니즘은 NaOH수용액에 CO₂ 기체흡수를 행하였으며, 이 경우는 순간비가역 반응이 수반된 화학흡수이며, 평면 교반조에 의한 흡수기구는 침투설 또는 표면갱신설로 설명할 수 있었다.