

물질전달계수에 대한 교반기 내 다중 임펠러의 종류 및 조합의 영향

장재준, 김대옥¹, 황병욱¹, 이도연², 남형석^{1,†}, 류호정¹, 김대우
연세대학교; ¹한국에너지기술연구원; ²한밭대학교
(namhs219@kier.re.kr[†])

본 연구에서는 생물학적 메탄화 반응기의 물질전달속도를 증가시키기 위한 임펠러의 종류와 조합에 따른 물질전달계수 측정 실험을 진행하였다. 실험에는 액체로 물, 산소전달 매개체로 공기가 사용되었다. 물질전달계수는 반응기 내 물의 용존산소량을 측정하여 계산하였다. 실험 변수는 기체 유속(6.79~33.95 mm/s), 임펠러의 종류(RT, PB, SP, PBD), 조합 및 회전속도(150~550 rpm)이었다. 임펠러의 회전속도가 낮은 영역에서는 임펠러의 종류 및 조합의 영향이 거의 미미하였고 기체 유속이 증가하면 물질전달계수는 증가하였다. 회전속도가 300 rpm 이상 부터 임펠러의 조합과 가스 유속에 따라 물질전달계수가 비례하지 않고 조합별 고유의 특성을 가졌다. 또 동일 가스 유속에서 임펠러의 회전속도만 변화시키는 경우, 유속이 비교적 낮은 조건(6.79~13.58 mm/s)에서는 임펠러의 회전속도가 증가하면 물질전달계수(0.06~0.07 kLa/s) 또한 증가하였다. 일정 유속(20.37 mm/s) 이상부터는 임펠러의 회전속도 증가 시, 물질전달계수가 V자 모양을 그리며 감소 후 증가 하였다. 실험을 통해 물질전달계수가 임펠러의 조합 및 종류와 상관없이 회전속도와 유속에 비례하여 증가하지 않는다는 것을 확인할 수 있었다. 본 연구는 다중 임펠러를 사용하는 반응기 실험, 공정 설계 및 운전조건을 선택하는데 도움이 될 것이다.