

이산화탄소 수소 메탄올 합성 교육용 단위조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CEJH



소개

이산화탄소와 수소로부터 메탄올을 합성하는 실습형 교육용 파일럿 플랜트입니다. 고압 촉매 반응, 단위조작, 공정 제어에 대한 실질적인 연구를 가능하게 합니다. 실시간 데이터 수집, 안전 시스템, 학부 및 대학원 화학공학 실험실을 위한 맞춤형 실험 모듈을 특징으로 합니다.

자세히 알아보기

구성 요소 / 매개변수	사양	교육적 & 운영적 가치
반응기 조립체	316L 스테인리스강 튜브형 반응기; 최대 6 MPa 작동 압력 등급	산업용 튜브 반응기 설계, 재료 내구성, 고압 밀봉 기술을 시연합니다.
가열 시스템	고밀도 단열재가 적용된 3단계 온도 제어 가열로	학생들이 촉매층을 따라 비등온 온도 프로파일을 연구할 수 있게 합니다.
공급물 제어	가스 공급물용 고정밀 열식 질량 유량 컨트롤러(MFC)	반응물 혼합물에 대한 정확한 몰 비율 제어와 화학량론적 계산을 가르칩니다.
공정 모니터링	32채널 디지털 신호 모니터링 및 제어 모듈	자동화된 데이터 수집, 센서 교정, 공정 안전 연동 장치를 시연합니다.
안전 기능	신속 촉매 하역 메커니즘, 충격 방지 압력 게이지(0-10 MPa), 과압 방출 시스템	산업 안전 규정, 위험 완화, 압력 방출 장치 크기 결정 원리를 심어줍니다.

실험 모듈	핵심 목표 개념	고전 공학 교육과정과의 연계성
촉매 반응기 특성화	공간 속도, 촉매 충전 밀도, 충전층 공급률, 압력 강하	화학공학 단위조작 (충전층을 통한 유체 흐름, Ergun 방정식 적용)
반응 속도론 & 열역학	반응 속도 상수, 활성화 에너지, 평형 전환율의 온도 의존성	전달 과정 및 단위조작 (화학 동역학, 반응기 내 열 효과)
공정 최적화 & 수율 분석	선택도, 단일 패스 수율, 다양한 압력 및 공급 비율 하에서의 이산화탄소 전환 효율	화학공학 설계 (공정 최적화, 물질 수지 검증, 녹색 화학 지표)
자동화 및 제어 루프 조정	폐루프 유량 제어, 다중 구역 캐스케이드 온도 제어, 안전 연동 장치 프로그래밍	화학공학 설계 / 공정 제어 (PID 조정, 시스템 동역학, 안전 관리)