



LABPARK

Educational Chemical Engineering Pilot Plants 카탈로그

Contact us for more catalogs of Practical Training Unit Operations Pilot Plants, Educational Unit Operations Pilot Plants, 등

LABPARK

?? ???

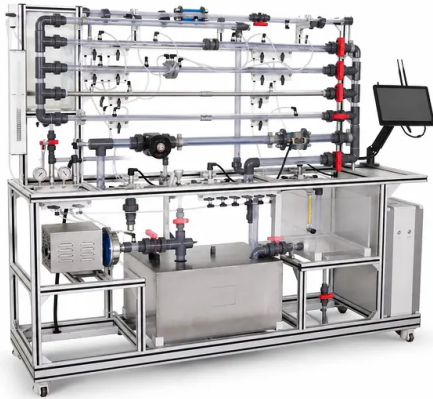
>>> ?? ??

Labpark is a high-tech enterprise serving universities, research institutes, and enterprises in fields such as chemical engineering, biotechnology, and environmental science. Our main product lines are Educational Unit Operations Pilot Plants and Practical Training Unit Operations Pilot Plants, designed to support practical engineering education. Supported by our own R&D platforms and 209 technical patents, we operate a production facility with a planned area of 49,000 square meters, dedicated to helping institutions enhance laboratory infrastructure and practical training capabilities.



종합 유체역학 교육용 단위조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-BFMC-C



소개

관 유동, 미소 손실, 유량계 교정, 펌프 성능 등 13가지 이상의 원리를 다루는 공학교육용 실습 유체역학 파일럿 플랜트로, 산업용 부품, 매끄러운 배관과 거친 배관, 벤투리 및 오리피스 유량계, 원심펌프 시험 및 분석 기능을 갖추고 있습니다.

자세히 알아보기

모듈 / 시스템 구성품	설명 및 측정 목표
물리적 치수	최대 설치 면적: 2200 mm × 580 mm × 1800 mm (가로 × 세로 × 높이)
프레임 및 구조 지지대	고품질 산업용 알루미늄 합금 프로파일, 고무하 회전 캐스터 장착
관 유동 평가	- 매끄러운 배관과 거친 배관 구간 (박형 및 후형) - 층류 및 난류 유동 영역 - 직관 저항 계수 (λ) 대 레이놀즈 수 (Re)
국소 저항 분석	- 급축소 관에서의 미소 손실 - 표준 공정 밸브의 국소 저항 계수 (ζ)
유량 계측 스테이션	- 오리피스 판 유량계 및 벤투리 유량계 교정 - 유량 계수 (C_o, C_v) 대 레이놀즈 수 (Re) - 계측 장치 전체의 영구 압력 강하 평가
펌핑 작동	- 원심펌프 특성 곡선 (양정, 동력, 효율 대 유량) - 배관 시스템 곡선 작도 및 작동점 결정
교정 및 정적 측정	고수위 수조, 역U자형 압력계, 용적 교정 용기

실험 모듈	핵심 지식 포인트	직접 연관된 교과서 용어
관 마찰 손실	도관 내 유체 마찰, 층류 발달, 경계층 효과, 콜브룩 방정식, 무디 차트	화학공학의 단위조작 전달 과정과 단위조작
피팅 미소 손실	형태 마찰, 국소 저항 계수, 확장/수축 에너지 손실, 등가 길이법	화학공학의 단위조작 화학공학 설계
유량계 교정	질량 및 에너지 보존, 베르누이 방정식, 방출 계수, 제한식 유량계, 압력 회복	전달 과정과 단위조작 화학공학의 단위조작
펌핑 성능	유체 기계, 순 양정 흡입 헤드(NPSH), 시스템 곡선 정합, 펌프 효율, 축 동력	화학공학 설계 전달 과정과 단위조작

변동 흡착 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-BYXF



소개

질소-산소 모델을 사용하여 기체-고체 분리, 물질 전달 및 공정 최적화에 대한 실습 교육을 위한 통합 벤치 규모 변동 흡착 파일럿 플랜트로, 이중 칼럼 설계, 산업용 터치스크린 제어, 디지털 평가 도구 모음, 교육용 실험실을 위한 맞춤형 하드웨어 및 소프트웨어 구성을 특징으로 합니다.

자세히 알아보기

시스템 구성 요소 / 매개변수	사양 / 교육 기능
흡착 칼럼 어셈블리	고급 부식 방지 합금을 사용한 이중 칼럼 구성(칼럼 A & B), 고체 흡착제 충전 및 균일한 기체 분포에 최적화됨.
기체 공급 및 유량 제어	통합 유량계 및 압력 조절기가 장착되어 공급 공기 입구 조건을 관리하고 모니터링합니다.
시스템 압력 범위	안전한 교육용 압력 변동 범위를 위해 설계되었으며, 제어판에 디지털 판독값이 있는 견고한 압력 변환기를 사용합니다.
제어 인터페이스	실시간 공정 흐름 시각화, 솔레노이드 밸브 제어 및 사이클 타이머 설정이 가능한 통합 산업용 터치스크린 패널.
기체 분석 가능성	기체 조성 테스트에 맞게 구성 가능하여, 학생들이 질소/산소 생산 운전 중 분리 효율을 측정할 수 있습니다.
보조 장비	신뢰할 수 있는 압력 릴리프 밸브, 공급 및 제품 기체용 완충 탱크, 저소를 진공 펌프/압축기 어셈블리가 포함됩니다.

고전 교재 참고문헌	관련 단위 조작 및 이론적 개념	대응 실험 모듈
Unit Operations of Chemical Engineering	기체-고체 분리 공정, 흡착 평형 등온선, 물질 전달 영역, 베드 재생 역학.	동적 흡착 파과 곡선 결정 및 재생 효율 연구.
Transport Processes and Unit Operations	충전층에서의 물질 전달, 기체 확산 계수, 과도 상태 농도 프로파일.	이중 흡착제 베드 전체에 걸친 물질 전달 저항 및 농도 프로파일 평가.
Chemical Engineering Design	공정 계측 및 제어 루프, 사이클 타이밍 최적화, 용기 안전 릴리프 시스템.	PLC 사이클 시간 프로그래밍, 퍼지-대-공급 비율 최적화, 압력 변동 순서 테스트.

메탄 분해 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CJWL



소개

이 벤치스케일 메탄 분해 교육용 파일럿 플랜트는 1000°C 퍼니스, 7개의 질량 유량 제어기, 실시간 자동화 시스템을 갖추고 안전하고 교육과정에 맞춘 실험을 통한 촉매 전환 실습 교육을 제공합니다. 대학의 단위 조작 및 반응 공학 교육용으로 설계되었습니다.

자세히 알아보기

모듈 / 시스템 구성 요소	기술 사양	교육과정 및 교재 연계
고정층 반응기 시스템	재질: 316L 스테인리스 스틸; 최고 압력: 2 MPa; 빠른 분해 쿨링 설계.	화학 반응 공학 • 불균일 촉매 반응 및 동역학 • 고정층 반응기 설계 및 압력 강하
열 관리 시스템	3단계 프로그램식 가열; 범위: 0-1000°C; 정확도: $\pm 1^\circ\text{C}$.	수송 공정 및 단위 조작 / 화학 공학 단위 조작 • 전도 및 대류 열 전달 • 비등온 반응기 운전
가스 공급 및 유량 제어	7개의 질량 유량 제어기(MFC); 유량 범위: 0-500 mL/min; 통합 가스 혼합 매니폴드.	수송 공정 및 단위 조작 • 유체 흐름 및 가스 역학 • 가스 혼합물 내 물질 전달
공정 제어 및 데이터 수집	15인치 산업용 터치스크린; 실시간 데이터 기록, 클라우드 기반 모니터링 및 내보내기 지원.	화학 공학 설계 / 공정 동역학 및 제어 • 계측 및 제어 루프 설계 • 자동화 데이터 수집
시스템 안전 및 보조 기기	통합 과온/과압 알람; 이중 가스 누출 감지 옵션; 대형 캐스터 프레임.	화학 공학 설계 • 공정 안전 관리(HAZOP 개념) • 파일럿 플랜트 레이아웃 및 배관

다기능 특수 증류 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-SDMC



소개

화학공학 교육을 위한 다목적 다기능 특수 증류 파일럿 플랜트입니다. 연속식, 진공, 공비, 반응, 추출 증류를 지원합니다. 투명 유리 컬럼을 통해 유체동역학 및 분리 공정을 실시간으로 육안 관찰할 수 있습니다.

자세히 알아보기

실험 모듈 / 시스템 구성요소	기술 및 작동 사양	연계된 교재 개념 및 단위조작
컬럼 어셈블리 및 충전재	이중 투명 유리 컬럼; 외벽 단열; 구조용 또는 무작위 충전재로 구성 가능; 컬럼당 3~5개의 측면 포트로 다중 지점 샘플링 및 공급 트레이 선택 가능.	화학공학 설계: 충전 컬럼 유체역학, HETP(이론단당 높이) 계산, 공급 트레이 최적화, 컬럼 내부 선정.
연속식 및 진공 증류 시스템	통합 진공 펌프, 압력 게이지, 1에서 99까지 조정 가능한 디지털 환류비 제어기.	화학공학 단위조작: 맥케이브-티엘 방법, 환류비 최적화, 끓는점 상승, 진공 증류 계산.
공비 및 추출 증류 모듈	보조 용매/공비제 도입 시스템이 적용된 이중 공급 펌프; 정밀 온도 제어 리보일러.	물질 전달 공정 및 단위조작: 기액 평형(VLE) 변경, 근접 비점 시스템 분리, 용매/공비제 선정 기준.
반응 증류 모듈	발열/흡열 프로파일 모니터링을 위해 통합 온도 센서가 장착된 전용 촉매 충전 구역.	화학공학 단위조작: 물질 전달과 화학 반응의 동시 진행, 화학 평형 이동, 반응 전환율 향상.

스팀 메탄 개질 수소 생산 및 정제 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CCHTH



소개

이 벤치 스케일 교육용 파일럿 플랜트는 스팀 메탄 개질과 수소 정제를 결합하여 대학 공학 실험실을 위한 안전하고 실습 중심의 단위 조작 교육을 제공합니다. 사용자 정의가 가능한 설계와 고정밀 모니터링을 통해 촉매, 상 분리 및 프로세스 역학을 실시간으로 연구할 수 있습니다.

자세히 알아보기

실험 모듈 / 시스템 구성 요소	기술 사양	커리큘럼 초점 및 목표 측정
스팀 개질 반응기 시스템	고온 촉매 반응기 챔버; 316L/304 스테인리스 스틸 구조; 통합 세라믹 섬유 단열 재킷.	불균일 촉매 작용, 반응 전환율 계산 및 흡열 반응에서의 열 에너지 효율.
분리 및 정제 컬럼	다단 응축 및 분리 컬럼; 정밀 액체 레벨 모니터링; 통합 기액 분리기.	기액 평형(VLE), 상 분리 기초 및 정상 상태 조건에서의 물질 전달 효율.
열 모니터링 및 제어 네트워크	고정밀 K형 열전대; 디지털 온도 송신기; 시스템 정확도 0.1°C.	프로세스 역학, PID 온도 컨트롤러 튜닝 및 과도 열 거동 분석.
유체 공급 및 기화 유닛	마이크로 계량 액체 펌프; 기체용 질량 유량 컨트롤러; 고효율 스팀 생성기.	화학량론적 공급 비율 제어, 기액 공급 혼합 및 충전층 내 유체 유동 역학.

유동층 기체-고체 촉매 반응 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-LHCQG



소개

당사의 교육용 유동층 기체-고체 촉매 반응 파일럿 플랜트는 화학 공학 연구실에 이상적입니다. 학생들은 유동화 역학, 촉매 평가 및 공정 제어를 직접 배울 수 있습니다. 맞춤 설정 가능한 반응기, 터치스크린 HMI 및 안전 인터록을 갖추고 있어 안전하고 교육과정에 맞춘 실험이 가능합니다.

자세히 알아보기

시스템 구성품 / 모듈	사양 및 교육 기능
반응기 어셈블리	맞춤 설정 가능한 석영 또는 스테인리스 스틸 반응 튜브; 표준 기체-고체 반응 온도 범위 내에서 작동
가열 장치	프로그램 제어 분할형 전기로로 빠른 가열과 쉬운 반응기 접근성 제공
계측 및 제어	터치스크린 산업용 패널 PC; 온도, 압력 강하 및 기체 유량에 대한 디지털 디스플레이
안전 메커니즘	청각/시각 알람이 포함된 고온 제한 차단 및 압력 릴리프 시스템
실험 모듈 1	유동층 유체역학: 최소 유동화 속도(U_{mf}) 및 층 압력 강하 곡선 결정
실험 모듈 2	기체-고체 촉매 반응 동역학: 다양한 온도와 유량 조건에서 촉매 활성, 선택성 및 전환율 평가
실험 모듈 3	촉매 비활성화 및 재생: 제어된 공기/기체 유량 하에서 인시츄 열 재생 연구

고체 구형 열전달 계수 측정 교육용 화학공학 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CGXC



소개

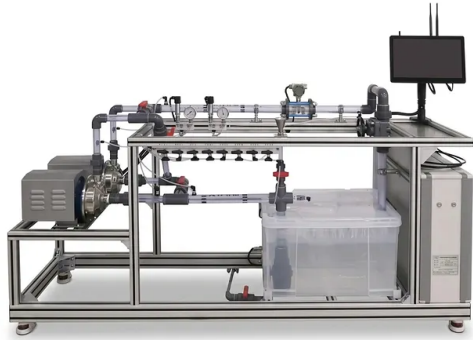
이 교육용 화학공학 파일럿 플랜트를 통해 학생들은 대류 열전달 계수를 결정하고 자연 대류, 강제 대류, 고정층 및 유동층 조건에서 고체 구의 과도 열적 거동을 관찰할 수 있습니다.

자세히 알아보기

모듈 / 구성 요소	기술 사양 / 설명	관련 교육 과정 개념
물리적 치수	최대 1480 mm × 580 mm × 1500 mm (가로 × 세로 × 높이); 잠금 가능한 캐스터가 장착된 이동식 고품질 알루미늄 합금 프레임에 장착됨.	일반적인 실험실 레이아웃 및 공간 관리
유동화 칼럼	고체 입자의 고정층 및 유동층 거동을 명확하게 관찰할 수 있는 산업용 투명 칼럼.	유동화, 최소 유동화 속도, 이상 유동
공기 공급 시스템	유량 조절이 가능한 고효율 송풍기; 정밀한 공기 속도 측정을 위한 통합 로타미터/유량계.	유체 역학, 강제 대류, 유량 측정
가열 및 예열 시스템	냉각 전 테스트 구를 가열하기 위한 안전 단열재가 장착된 고온 예열 챔버.	프로세스 안전, 정상 상태 예열
계측기	테스트 구(핵심 온도) 및 유체 흐름(주변/공기 온도)에 내장된 고정밀 온도 센서.	온도 측정, 과도 응답
실험 모듈 1	자연 대류 및 강제 대류 하에서 작은 구의 냉각 곡선 결정.	외부 대류 열전달, 경계층 이론
실험 모듈 2	고정층 및 유동층 내부의 열전달 계수 결정.	충진층 전달, 기체-고체 유동화 시스템
실험 모듈 3	내부 및 외부 열저항 평가를 위한 비오트 수(Bi\$) 계산.	비정상 상태 전달, 집중 매개변수 해석

원심 펌프 성능 측정 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-LXBZH



소개

이 실험실 시스템은 단위 조작을 위한 원심 펌프 성능 곡선을 결정합니다. 학생들은 실습 학습을 위해 직렬 또는 병렬로 구성된 이중 펌프를 설정합니다. 산업용 제어, 투명 배관 및 데이터 로깅 기능을 포함합니다. 화학, 기계 및 환경 공학 프로그램에 맞게 사용자 정의할 수 있습니다.

자세히 알아보기

시스템 구성 요소 / 매개변수	사양 / 설명
펌핑 시스템	부식에 강한 스테인리스 스틸 원심 펌프 2대로 개별, 직렬 또는 병렬 작동을 위해 구성할 수 있습니다.
유체 저장조	통합 배수구 및 흡입 피팅이 있는 대용량 투명 수조.
계측기	펌프 흡입구 및 토출구의 산업용 압력 송신기; 전자식 또는 터빈 유량계; 펌프 모터 전력 측정용 전력 변환기.
제어 인터페이스	프레임에 장착된 산업용 터치스크린 컴퓨터 터미널로 실시간 데이터 시각화 및 원격 작업을 지원합니다.
배관 및 밸브	수동 유량 제어 밸브 및 구성 전환 밸브가 있는 투명한 프로세스 배관.
프레임워크	잠금 캐스터가 장착된 중량용 이동식 알루미늄 합금 프레임.

실험 모듈	다루는 핵심 개념	교과서 참조 및 핵심 주제
단일 펌프 성능 곡선 결정	펌프 수두(H), 축 동력(N), 총 효율(η), 체적 유량(Q) 및 특성 곡선.	화학 공학 단위 조작 - 유체 정역학 및 응용 - 유체 수송 - 원심 펌프 특성 및 유효 흡입 수두(NPSH)
직렬 펌프 구성	일정 유량에서의 수두 가산, 시스템 작동점 및 에너지 효율.	수송 공정 및 단위 조작 - 운동량 전달 및 유체 흐름 - 관내 비압축성 유체 흐름 - 펌프 및 가스 이동 장비
병렬 펌프 구성	일정 수두에서의 유량 가산, 결합된 성능 곡선 작성 및 시스템 저항 매칭.	화학 공학 설계 - 배관 설계 및 펌프 선정 - 프로세스 배관의 수력학적 분석 - 유틸리티 및 에너지 절약

관형 반응기 유동 특성 결정 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-GSFYQ



소개

관형 반응기 유동 특성 및 체류 시간 분포 조사를 위한 교육용 파일럿 플랜트 피스톤 유동 및 혼합 역류 연구를 위한 조절 가능한 재순환 기능, 산업용 터치스크린 인터페이스 및 실시간 데이터 수집 기능 탑재 화학 공학 단위 조작 실험실 훈련 및 교육에 최적

자세히 알아보기

시스템 구성 요소 / 모듈	기술 설명	교육 및 커리큘럼 초점
반응기 및 유동 루프	통합 바이패스 및 재순환 라인이 있는 투명한 수직 관형 컬럼; 유량 제어용 가변 속도 펌프.	유량 제어, 재순환 비율 조정 및 유속 계산.
검출 시스템	주요 공정 지점에 위치한 고정밀 인라인 전도도 센서; 염 추적제용 펄스 주입 포트.	펄스 추적자 방법, 전도도 교정 및 신호 처리.
제어 인터페이스	전용 데이터 수집 및 분석 소프트웨어를 실행하는 산업용 올인원 터치스크린 워크스테이션.	디지털 공정 모니터링, 실시간 플로팅 및 산업용 제어 시스템.
피스톤 유동 실험	이상적 피스톤 유동 거동을 연구하기 위해 재순환 루프를 닫은 상태($R = 0$)로 운영.	이상적 피스톤 유동으로부터의 편차, 분산 모델 및 페클레 수(Peclet number) 결정.
재순환 및 혼합 역류 실험	중간 혼합 수준을 시뮬레이션하기 위해 가변 재순환 유량으로 운영.	직렬 탱크 모델, 혼합 역류 정도 및 재순환 조건 하에서의 반응기 성능.

고정층 기체-고체 촉매반응 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-GDCQG



소개

화학공학 교육용 고정층 기체-고체 촉매반응 단위조작 파일럿 플랜트입니다. 분할 가열로, 질량유량제어기, PID 제어, 안전 인터록을 특징으로 하며, 불균일 촉매반응, 반응기 동역학, 촉매 평가 연구에 최적입니다. 대학 실험실 및 학술 연구를 위해 완전히 맞춤 설정 가능한 구성을 제공합니다.

자세히 알아보기

시스템 구성요소 / 모듈	기술 설명 및 파라미터	관련 교육과정 개념
반응기 구성	고온 작동이 가능한 고정층 관형 반응기 (스테인리스강 또는 석영 옵션 제공, 맞춤 치수 가능)	충전층 동역학, 공극률, 촉매층 충전
가열 및 온도 제어	다중 영역 PID 온도 제어기와 열전대 센서가 장착된 프로그래밍 가능 전기 분할 가열로	반응 동역학, 활성화 에너지, 반응기 내 열 효과
공급 및 유량 제어	기체 공급용 정밀 질량유량제어기(MFC); 액체 기화 공급용 도징 펌프 옵션 제공	공간속도(GHSV/LHSV), 체류시간 분포, 화학양론
제어 및 계장	통합 데이터 수집 소프트웨어, 실시간 매개변수 표시, 과거 데이터 내보내기가 가능한 산업용 패널 PC	공정 제어, 센서 교정, 컴퓨터화 데이터 수집
안전 인터록	이중 레벨 과압 및 과온 안전 차단 밸브와 청각/시각 알람	공정 안전 관리, 압력 릴리프, 산업 안전 표준
실험 능력	촉매 활성 테스트, 전환율 계산, 재생 주기, 동역학 매개변수 결정	반응 속도, 촉매 비활성화, 아래니우스 플롯, 재생 동역학

액-액 물질 전달 계수 측정 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-YYCZ



소개

이 액-액 물질 전달 계수 측정용 벤치 스케일 교육용 파일럿 플랜트는 상 경계, 온도 및 교반을 정밀하게 제어할 수 있어 화학 공학 실험실의 교육에서 전달 현상과 단위 조작에 대한 실습 연구를 가능하게 합니다.

자세히 알아보기

기능 / 모듈	사양 / 설명	관련 학술 개념
접촉기 용기	고정되고 측정 가능한 계면 경계가 있는 봉규산 유리 실린더	상 경계 결정; 계면 면적 계산
교반 시스템	디지털 RPM 디스플레이가 장착된 이중 독립 가변 속도 DC 모터	대류 물질 전달; 난류 및 레이놀즈 수 영향
온도 제어	외부 순환 펌프가 있는 항온 수조	확산 계수 및 용질 용해도에 대한 열적 영향
실험 모듈 1	개별 및 전체 액-액 물질 전달 계수 결정	이중 막 이론; 상간 물질 전달 저항
실험 모듈 2	일정한 교반 및 온도에서 시간에 따른 농도 변화의 속도론적 연구	과도 물질 전달; 농도-시간 곡선
실험 모듈 3	액-액 추출 원리 시연	상 평형; 분배 계수; 용매 추출 설계

연속식 배치 추출 증류 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-SFZL



소개

연속식, 배치식, 추출 증류 교육을 위한 다목적 파일럿 플랜트. 유체 역학 시각화를 위한 고봉규산 유리 컬럼, 데이터 로깅 기능이 있는 15.6인치 터치스크린, 1-99의 정밀한 환류비 제어, 내구성이 뛰어난 내식성 프레임. 화학 공학 교육 및 공정 연구에 이상적입니다.

자세히 알아보기

매개변수	사양
작동 모드	연속 증류, 배치 증류, 추출 증류
컬럼 구조	고정밀, 투명 고봉규산 유리 컬럼
제어 시스템	실시간 데이터 저장 및 처리 기능이 있는 15.6인치 통합 터치스크린 단말기
환류비 제어	자동 분할형 제어, 조절 가능한 비율 범위: 1-99
열 및 혼합 제어	조절 가능한 자기 교반 및 가열 맨틀이 장착된 재비기 용기
공급 및 제품 관리	안전적인 액체 공급을 위한 정밀 연동 펌프; 눈금이 있는 유리 공급 및 제품 수신기
압력 모니터링	컬럼 압력 강하 평가를 위한 시각적 U-튜브 차압계
구조 및 이동성	조절 가능한 대형 캐스터가 있는 내식성 알루미늄 합금 프레임
전체 치수	≤ 2200mm × 580mm × 3200mm (길이 × 너비 × 높이)

대상 커리큘럼 및 고전 교과서	관련 단위 조작 및 이론적 개념	교육 실험실 모듈
화학 공학 단위 조작	증류, McCabe-Thiele 방법, 환류비, 컬럼 효율, 플레이트 및 충전 컬럼 유체 역학, 배치 증류 계산.	전체 컬럼 효율 결정, McCabe-Thiele 구성 검증 및 증류액 순도에 대한 환류비 영향 연구.
수송 공정 및 단위 조작	증기-액체 평형(VLE), 분리 공정에서의 물질 전달, 이진 혼합물의 연속 증류, 추출 증류 기본 원리.	이진 혼합물 분리, 연속 정상 상태 증류 실험 및 물질 전달 계수 평가.
화학 공학 설계	컬럼 크기 조정, 재비기 및 응축기 열 부하, 공정 계측, 제어 루프 및 파일럿 규모 시스템 안전.	물질 및 에너지 수지 계산, 터치스크린 인터페이스를 통한 공정 제어 최적화 및 유체 역학적 한계 식별(플러딩/위핑).

단위 조작 교육용 2차원 유동 수리학 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-2DLHC



소개

투명한 2차원 교육용 파일럿 플랜트로 기체-고체 및 액체-고체 유동 수리학을 탐구해 보세요. 화학공학 단위 조작 실험실에 이상적인 이 장비는 고정층에서 유동층까지의 영역을 시연하고 압력 강하를 측정하며, 향상된 학생 교육을 위해 QR 코드 디지털 학습을 통합합니다.

자세히 알아보기

장비 구성 요소 / 모듈	기술 설명 및 용도	관련 학문적 개념 및 교재 참고
기체-고체 유동 컬럼	가스 분배기, 가변 속도 송풍기 및 고정된 가스 유량계가 장착된 투명한 2차원 수직 챔버입니다.	입상층을 통한 유체 유동; 유동화 (화학공학 단위조작)
액체-고체 유동 컬럼	액체 분배기, 정속 순환 펌프, 저장 탱크 및 액체 유량계가 있는 투명한 2차원 수직 챔버입니다.	유체 내 입자의 운동; 유동화 (전달 현상 및 단위조작)
차압 마노미터	층 높이를 따라 배치된 다점 압력 탭 연결부로 U자관 마노미터 또는 디지털 차압 센서에 연결됩니다.	충진층의 압력 강하; 최소 유동화 속도 (화학공학 단위조작)
디지털 보조 제품군	QR 코드 물리판 및 실험 비디오 가이드가 포함된 클라우드 기반 학생 학습 관리 인터페이스입니다.	현대 공학 실험 실습; 프로세스 시각화 및 시뮬레이션 (화학공학 설계)

정량 투약 및 액체 유량 제어 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-DLJL



소개

로컬 및 원격 제어 캐비닛, 가변 속도 계량 펌프, 고정밀 유량 센서, PLC 기반 SCADA 통합 기능을 갖춘 이 정량 투약 및 액체 유량 제어 교육용 파일럿 플랜트로 산업용 유체 수송 및 자동 공정 제어를 탐구해보세요. 공학도를 위한 실습 교육에 최적화되어 있습니다.

자세히 알아보기

시스템 구성 요소 / 매개변수	사양 / 성능	핵심 실험 모듈	해당 학습 개념
펌핑 시스템	가변 속도 드라이브 제어가 가능한 산업용 용적형 / 계량 펌프	• 펌프 교정 및 특성 곡선 • 유량 대 모터 주파수 분석	유체 수송 기계, 펌프 성능, 시스템 헤드
로컬 제어 캐비닛	디지털 판독기, 수동 속도 조절기, 로컬 시동/정지, 상태 표시기	• 수동 시스템 시동 및 교정 • 로컬 유량 조절 절차	공정 계측, 로컬 운영자 인터페이스(LOI)
원격 제어 캐비닛	통합 PLC 시스템, 통신 모듈, 원격 상태 표시기	• 원격 모니터링 및 SCADA 통합 • 자동 회분 투약 프로그래밍	공정 자동화, PLC 프로그래밍, 원격 원격 측정
유량 계량 및 투약	펄스/아날로그 출력을 지원하는 고정밀 인라인 유량 센서	• 정량 회분 공급 테스트 • 유량 제어 루프 튜닝(PID)	폐쇄 루프 제어, 센서 교정, 과도 응답

스로틀 효과 측정 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CGT



소개

이 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트로 줄-톰슨(Joule-Thomson) 스로틀 효과를 조사하십시오. 공학 학생을 위해 설계된 이 장치는 정밀한 공정 제어, 대화형 디지털 인터페이스 및 친환경적 운영을 통해 단일 가스 팽창에 대한 실습 비교 분석을 가능하며, 안전하고 반복 가능한 열역학 실험을 보장합니다.

자세히 알아보기

매개변수	사양
지원 테스트 가스	공기(냉각 효과), 헬륨(가열 효과)
배관 및 구조 재질	304 등급 스테인리스 스틸
온도 제어 시스템	통합 항온 수조 (정밀도: $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$)
냉방 방식	불소 무료, 친환경 냉각
유량 측정	고정밀 전자식 질량 유량계
센서	통합 RTD 온도 센서 및 산업용 압력 송신기
사용자 인터페이스	모듈형 신호 전송 기능이 탑재된 산업용 터치스크린 HMI
전원 공급	표준 단상 교류 AC (지역 전압 요구 사항에 맞춤)

실험실 실험 모듈	핵심 열역학 개념	교과서 직접 연계 및 용어
줄-톰슨 계수 측정	등엔탈피 팽창, 실제 기체 거동, 역전 온도 곡선	화학공학 열역학 개론(Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics) (유체의 열역학적 성질, 순수 유체의 체적 성질)
압축성 기체의 단일 팽창	개방계 에너지 수지, 엔탈피 변화, 비가역 열역학 과정	화학공학 단위조작(Unit Operations of Chemical Engineering) (압축성 유체의 유동, 열역학 상태 방정식)
유체 유동 및 압력 강하 역학	배관 내 마찰, 스로틀 장치, 팽창 밸브	전달 공정 및 분리 공정 원리(Transport Processes and Separation Process Principles) (유체 역학, 운동량 전달, 기계적 에너지 수지)
열 시스템 에너지 수지 통합	열교환기 설계, 시스템 경계 에너지 보존, 유틸리티 통합	화학공학 설계(Chemical Engineering Design) (에너지 수지 계산, 배관 및 계측 설계)

칼륨염 열용해 및 결정화 분리 교육용 단위조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CIRE



소개

이 교육용 파일럿 플랜트를 통해 화학공학 학생들은 칼륨염 열용해 및 냉각 결정화 실험을 수행할 수 있으며, 용해도 연구, 과포화 제어 및 고액 분리를 안전하고 컴팩트하며 사용자 정의가 가능한 실험실 시스템에서 통합하여 실습 중심의 단위조작 학습을 진행할 수 있습니다.

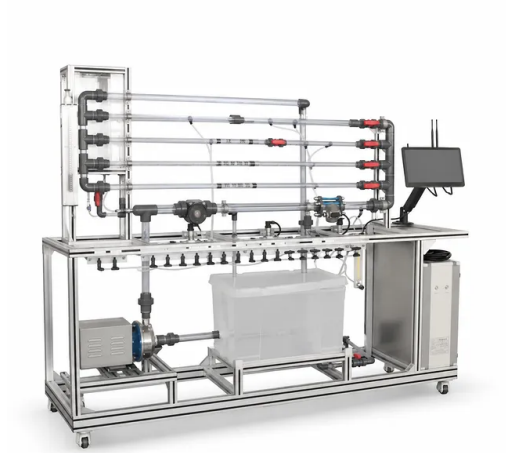
자세히 알아보기

구성 요소	사양 및 특징
용해 반응기	단열 랩이 있는 5L 자켓형 봉규산 유리 용기
결정화 반응기	투명하여 관찰이 용이한 5L 자켓형 봉규산 유리 용기
가열 시스템	디지털 컨트롤러가 장착된 순환 열유조 (상온 ~ 200°C)
교반 시스템	가변 속도 제어 및 디지털 RPM 표시 기능이 있는 이중 상부 기계식 교반기
분리 장치	통합 이송 펌프가 장착된 중형도 아크릴 필터 백
프레임 및 이동성	잠금 가능한 캐스터가 장착된 내부식성 알루미늄 합금 프레임
치수	≤ 1500 mm (길이) × 580 mm (너비) × 1700 mm (높이)

실험 모듈	학습 성과	핵심 학습 교과서 연계
용해도 및 포화 용액 조제	용해도 곡선 결정, 물질 수지 계산 및 뜨거운 포화 용액 조제.	화학공학 단위조작 (Unit Operations of Chemical Engineering) (용해도 원리 및 물질 수지)
제어 냉각 결정화	핵 형성 관찰, 과포화 관리 및 냉각 속도가 결정 크기에 미치는 영향 분석.	전달 현상 및 단위조작 (Transport Processes and Unit Operations) (결정화 속도론 및 물질 전달)
유체 교반 및 혼합	교반 날개 속도가 용해 속도 및 결정 부유에 미치는 영향 평가.	화학공학 단위조작 (Unit Operations of Chemical Engineering) (액체의 교반 및 혼합)
고액 진공 여과	여과 저항 계산, 케이크 세척 효율 및 모액 회수율 산출.	전달 현상 및 단위조작 (Transport Processes and Unit Operations) (액고 분리 및 여과 이론)
자켓형 열전달	가열 및 냉각 사이클 동안 유리 자켓의 열전달 계수 분석.	화학공학 설계 (Chemical Engineering Design) (열전달 장치 및 에너지 수지 설계)

유체 마찰 저항 측정 교육용 단위조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-LTZL



소개

대학 공학 연구실을 위해 설계된 벤치 스케일 시스템입니다. 정량적 에너지 손실 분석, 유동 관찰, 마찰 계수 측정을 통해 유체 역학에 대한 실습 경험을 제공합니다. 4점 압력 측정, 투명 관찰 구간, 산업용 터치스크린 PLC, 3D 가상 시뮬레이션을 갖추고 있으며 화학공학, 기계공학, 토목공학 교육에 이상적입니다.

자세히 알아보기

실험 모듈	기술 파라미터 및 계측기기	핵심 학문 개념 및 교재 연계
직선 파이프 저항 측정	스테인리스 스틸 및 투명 파이프; 고정밀 차압 트랜스미터; 가변 속도 원심 순환 펌프	다르시-바이스바흐 방정식; 마찰 계수(λ 또는 f)와 레이놀즈 수(Re)의 관계; 난류 영역 검증
국부 저항(미소 손실) 분석	선별된 산업용 밸브(글로브 밸브, 게이트 밸브 등); 4점 압력 탭 구성; 디지털 유량계	국부 저항 계수(K); 등가 길이법(L_e/D); 유동 수축 및 팽창 손실
공정 제어 및 자동화	터치스크린 PLC 인터페이스; 디지털 센서 피드백 루프; USB/Wi-Fi 데이터 내보내기 유틸리티	산업용 계측; 자동 데이터 수집; 실시간 센서 교정 및 기록
3D 가상 시뮬레이션 실습	인터랙티브 3D 모델링 플랫폼; 오프라인 기능; 온라인 학습 관리 연동	실험 전 준비; 디지털 트윈 응용; 인터랙티브 공정 시뮬레이션

이중 구동 교반 기-액 질량 전달 계수 측정 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-DSA



소개

독립적인 이중 구동 교반 방식으로 기-액 질량 전달 계수를 측정하는 파일럿 플랜트입니다. 속도, 유량, 온도의 이중막 이론 제어를 통해 기체막과 액체막 저항을 분리합니다. 보로실리케이트 용기를 통해 시각적 접근이 가능합니다. 화학, 환경, 식품, 제약 공학 분야에 맞게 커스터마이징할 수 있습니다.

자세히 알아보기

구성 요소 / 서브시스템	기술적 설명
흡수기 용기	이중 구동 기계적 교반 장치가 있는 보로실리케이트 유리 셀
교반 시스템	디지털 회전속도계 출력 장치가 있는 이중 독립 가변 속도 모터
열 제어	통합형 가열/냉각 정온조 순환기
유량 측정	교정된 기체 로타미터 및 정밀 유체 공급 시스템
압력 및 수위 게이지	이중 수직 차동 액체 마노미터 및 압력 완충 용기
프레임 및 장착	산업용 양극 산화 알루미늄 프로파일 프레임 및 중장비 잠금 가능 캐스터

학문 분야	관련 참고 교재	대응 단위 조작 및 핵심 개념
화학공학	Unit Operations of Chemical Engineering	기체 흡수, 상간 질량 전달, 이중막 이론, 체적 질량 전달 계수 측정
생화학 및 식품공학	Transport Processes and Unit Operations	기-액 용해, 폭기 유체역학, 액체막 제어 저항
공정 및 환경공학	Chemical Engineering Design	흡수기 크기 결정 원리, 교반 탱크 질량 전달 상관 관계, 공정 확대 기본 원리

베르누이 방정식 시연 유닛 오퍼레이션 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-BBNL



소개

압력 측정을 위한 23개의 피에조미터 튜브와 투명 PVC 파이프를 갖춘 베르누이 방정식 시연용 실험실 파일럿 플랜트입니다. 실습 실험이 가능하며, 공학 교육용으로 설계되어 유체 정상 흐름 시스템에서의 에너지 보존, 수력 경사선, 국부 손실을 연구할 수 있습니다.

자세히 알아보기

시스템 구성 요소 / 매개변수	사양 / 특징	교육적 가치 및 관련 실험실 실험
파이프라인 소재	투명 강성 PVC	유동 발달 및 경계 전이에 대한 직접 관찰.
압력 측정	실험 패널에 장착된 23개의 유리 피에조미터 튜브	정압 분포 측정 및 수력 경사선(HGL) 작성.
특수 유동 구간	통합 배기가 포함된 급격한 확대 및 축소 구간	국부 에너지 손실 및 압력 회복 조사.
유량 제어 및 측정	로타미터 및 수동 제어 밸브	유량 조절을 통한 연속 방정식 검증.
치수	≤ 2200mm × 580mm × 1780mm (가로 × 세로 × 높이)	표준 실험실 구성에 적합한 컴팩트한 바닥 면적.
지지 프레임	잠금 기능이 있는 캐스터가 장착된 고품질 알루미늄 합금	장기적인 실험실 안전을 보장하는 내구성 및 부식에 강한 구조.

이산화탄소 수소화 메탄올 합성 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-TBJ



소개

이산화탄소를 메탄올로 수소화하기 위한 파일럿 규모의 교육용 시스템입니다. 단위 조작 교육을 위해 설계되었으며, 고정층 반응기, 3단계 가열, 듀얼 질량 유량 제어기, 데이터 수집 기능이 있는 15.6인치 터치스크린을 특징으로 합니다. 화학 공학 및 지속 가능 에너지 과정에 적합합니다.

자세히 알아보기

특징 / 구성 요소	사양
반응기 유형	고정층 관형 반응기, 316L 스테인리스강
촉매 호환성	구리 기반 촉매 (사전 장착, 요청 시 맞춤 설정 가능)
최대 작동 압력	3.0 MPa
최대 작동 온도	500°C
가열 시스템	현지식 분할 외부 열이 있는 3단계 전기로
유량 제어	반응 가스를 듀얼 고정밀 질량 유량계
인간-기계 인터페이스	실시간 데이터 수집 기능이 있는 15.6인치 터치스크린 터미널
프레임 및 이동성	잠금 캐스터가 장착된 내식성 알루미늄 합금 프레임
치수	1480 mm × 580 mm × 1800 mm

실험 모듈	주요 교육적 초점	교과서 연관성 및 핵심 개념
촉매 평가 및 동역학	이산화탄소 수소화 과정에서의 전환율, 선택도, 공간 속도 연구.	화학공학 단위조작 • 비균일 반응 동역학 • 촉매 고정층 반응기
반응물 유체 역학	다른 가스 속도에서 충전 촉매층을 가로지르는 압력 강하 조사.	전달현상과 단위조작 • 충전층을 통한 유체 흐름 • 압력 강하 계산
열 프로파일 조정	3단계 제어를 사용한 열전달 계수 및 열 관리 분석.	전달현상과 단위조작 • 반응 가열 튜브 내 열전달 • 충전 고체의 열전도도
공정 제어 및 자동화	온도, 압력 및 유량에 대한 펄스 피드백 시스템 설정.	화학공학 설계 • 배관 및 계장도(P&ID) • 공정 안전 및 압력 완화 루프

공동 현상 시연 및 분석 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CATT



소개

유체 시스템에서의 공동 현상을 시연하고 분석하기 위한 고급 교육용 파일럿 플랜트입니다. 투명 아크릴 벤츄리 테스트 섹션, 고정밀 압력 및 유량 센서, 디지털 데이터 획득 시스템, 통합 안전 릴리프 밸브를 갖추고 있어 공학 교육 과정에 적합합니다.

자세히 알아보기

실험 모듈 / 구성 요소	기술적 세부 사항 & 기능	학문적 초점 & 교과서 연관성
상류 가압 용기	스테인리스강 구조, 압력계 및 릴리프 밸브 장착; 외부 공기 공급원을 통한 가압.	압력 하의 유체 저장, 폐쇄 시스템 내 에너지 균형.
공동 테스트 섹션	국부적인 속도 증가 및 압력 강하를 위한 정밀 기계 가공 아크릴 수렴-발산 노즐(벤츄리 형상).	베르누이 방정식 적용, 국부 증기압 임계값 결정.
계장 및 제어 패널	입구/출구 압력, 차압 및 유체 유량에 대한 실시간 디지털 디스플레이.	센서 교정, 공정 변수 모니터링, 데이터 획득 실습.
공동 발생 연구	증기 버블이 처음 나타나는 임계 속도 및 압력 결정.	증기압 개념, 상평형, 공동 지수 계산.
공동 붕괴 및 소음 관찰	노즐의 발산 섹션에서 버블 붕괴의 시각적 및 음향적 관찰.	충격파 생성, 침식 역학, 유압 시스템의 기계적 마모.

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)

교육용 압력 스윙 흡착 에틸렌 포집 유닛 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CYBJ



소개

압력 스윙 흡착 에틸렌 포집용 고급 교육용 파일럿 플랜트는 산업용 가스 분리 공정에 대한 종합적인 실습 교육을 제공하며, 8컬럼 PSA 시스템, 실시간 데이터 수집, 화학 공학 유닛 조작 실험실 및 연구를 위한 완전 맞춤형 설계를 특징으로 합니다.

자세히 알아보기

시스템 구성 요소 / 매개변수	사양 세부정보	교육 및 실험 활용
흡착 어셈블리	8컬럼 압력 스윙 흡착(PSA) 구성	비교 컬럼 연구, 사이클 시퀀스 최적화 및 파과 곡선 분석
원료 가스 호환성	질소 / 에틸렌 / 에탄 혼합물 (공정 비율 80 / 10 / 10)	다성분 가스 분리, 선택적 흡착 및 이성분/삼성분 가스 혼합물 열역학
공정 제어 하드웨어	다중 신호 입력과 호환되는 12채널 슬롯 모듈 (최대 24채널 모니터링)	공정 제어 루프, 센서 교정 및 산업용 데이터 수집 시스템에 대한 교육
유량 및 압력 제어	질량 유량계, 고정밀 압력 센서 및 5L/10L 버퍼 탱크	동적 질량 균형 계산, 압력 스윙 사이클 조정 및 시스템 안정화 연구
사용자 인터페이스	15.6인치 산업용 터치스크린 단말기	실시간 매개변수 시각화, 추세 플로팅 및 인간-기계 인터페이스(HMI) 조작
물리적 치수	조절식 캐스터 기준 $\geq 2200 \text{ mm} \times 1120 \text{ mm} \times 1800 \text{ mm}$ (가로 $\times$ 세로 $\times$ 높이)	파일럿 플랜트 설계의 공간 인식, 산업적 공간 활용 및 실험실 안전 관리

단위 조작 교육용 다성분 가스 압력 순환 흡착(Psa) 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CBPA



소개

단위 조작 교육용으로 설계된 다성분 가스 압력 순환 흡착 파일럿 플랜트입니다. 4탑 구성, IoT 터치스크린 제어, 이중 재생, 실시간 파과 곡선 분석 기능을 갖추고 있으며, 안전 인터락 및 이동식 프레임 을 통해 산업용 PSA 공정을 시뮬레이션하여 엔지니어링 교육을 지원합니다.

자세히 알아보기

매개변수	사양
공정 구성	다중 밸브 라우팅이 포함된 4탑 흡착 시스템
적용 가능한 가스 혼합물	에틸렌/에탄, 이산화탄소/질소 등
재생 모드	열적 퍼징(Thermal purging), 진공 탈착
제어 인터페이스	15.6인치 IoT 호환 산업용 터치스크린
분석 기기	이중 온라인 이산화탄소 가스 분석기
안전 기능	압력 릴리프 밸브, 완충 용기, 시스템 인터락
구조용 프레임	잠금 가능한 캐스터가 장착된 이동식 알루미늄 합금 프로필 프레임
전체 치수	≤ 2200 mm × 580 mm × 1800 mm (가로 × 세로 × 높이)

교육용 실험 모듈	핵심 학습 목표	교과서 개념 / 용어
파과 곡선 결정	흡착제 포화 용량을 결정하기 위해 시간에 따른 농도 프로필을 측정합니다.	물질 전달 구역(MTZ), 파과점, 흡착 용량
PSA 사이클 최적화	제품 순도에 대한 사이클 시간, 압력 수준 및 단계 순서의 영향을 분석합니다.	압력 순환 흡착 사이클, 탈착, 퍼지 단계
흡착제 재생 연구	에너지 및 회수 측면에서 열적 스윙 재생과 진공 탈착을 비교합니다.	열적 재생, 진공 탈착, 흡착제 노화
다성분 선택도	다양한 공급 조성 하에서 서로 다른 가스 혼합물의 분리 계수를 평가합니다.	흡착 등온선, 선택도 계수, 공동 흡착

단위조작 교육용 3관 열전달 교육 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-BHTT



소개

대류 열전달 촉진과 응축 연구를 위한 3관 열전달 파일럿 플랜트입니다. 매끄러운 관, 주름관, 난류관의 비교가 가능하며 경험적 상관관계를 검증할 수 있습니다. 안전성과 폐쇄 루프 증기 회수 기능을 갖춘 화학 공학 교육에 이상적입니다.

자세히 알아보기

매개변수	사양
관 구성	매끄러운 관, 주름관, 난류 유동 관
측정 변수	유량, 벽 온도, 입구/출구 온도, 시스템 압력
프레임 재질	잠금형 산업용 캐스터가 장착된 고강도 알루미늄 합금 지지 프레임
최대 치수	$2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1880 \text{ mm}$ (길이 $\times$ 너비 $\times$ 높이)
수처리 관리	폐쇄 루프 증기 응축수 회수 시스템
안전 계측기기	물리적 안전 워터 실, 압력 트랜스미터, 디지털 과압 알람

실험 모듈	다루는 핵심 공학 개념	고전 교과서 관련 용어
대류 열전달 상관관계	차원 해석, 뉴셀트 수, 레이놀즈 수, 프란틀 수, 관 내 난류 유동	관 내 강제 대류, 경험적 열전달 방정식 (화학공학의 단위조작 / 수송 과정과 단위조작)
증기 응축 분석	막상 응축 대 점상 응축, 수평 관에서의 응축, 열 저항	단일 증기의 응축, 막 응축 (화학공학의 단위조작)
열교환기 전체 성능	총괄 열전달 계수(U_o), 오염 계수, 대수 평균 온도차(LMTD)	열교환 장비 설계, 열전달 계수 (화학 공학 설계)

에틸벤젠 탈수소화 교육용 단위 운전 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-SREB



소개

에틸벤젠 탈수소화 교육용 파일럿 플랜트는 산업용 스티렌 생산 공정을 재현하며, 고정층 반응기, 촉매 활성화, 재생, 자동화된 공정 제어에 대한 실습 경험을 제공합니다. 대학 화학공학 연구실용으로 설계되었으며, 기체-고체 촉매 반응, 촉매 비활성화, 스팀 재생 및 안전 인터록을 연구할 수 있습니다.

자세히 알아보기

장비 특징 / 구성 요소	사양 및 기능	핵심 학습 개념 및 교과서 참조
반응기 구성	고정층 관형 반응기; 신속한 분해 메커니즘이 있는 개방형 프로그래밍 가능 가열로.	비균질 촉매 작용, 기체-고체 반응, 촉매 비활성화 (화학공학 단위 운전)
제어 및 인터페이스 시스템	산업용 올인원 PC; 실시간 PID 온도 제어, 유량 모니터링 및 안전 인터록.	공정 제어, 시스템 동역학, 자동화된 데이터 수집 (화학공학 설계)
반응물 공급 및 예열	고정밀 액체 계량 펌프, 통합 스팀 생성기 및 기화 예열기.	물질 수지, 기액 평형, 다상 유동 (전달 현상 및 단위 운전)
생성물 회수 및 분리	샘플링 및 물질 수지 계산을 위한 고효율 응축기 및 기액 분리기.	분별 응축, 상 분리, 물질 수지 (화학공학 단위 운전)
구조 및 치수	잠금 가능한 캐스터 위의 중형 양극 처리 알루미늄 합금 프레임; 치수 $1480 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 1780 \text{ mm}$.	파일럿 플랜트 레이아웃, 산업 안전 표준, 기계적 설계 (화학공학 설계)

판형 컬럼 유체역학 및 트레이 시연 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-BMT



소개

화학공학 실험실을 위한 고급 투명 교육용 파일럿 플랜트로, 산업용 체(스크류) 트레이, 버블 캡 트레이, 톱니형 트레이, 밸브 트레이를 장착한 판형 컬럼의 유체역학을 시연하며, 기액 접촉의 시각적 관찰, 압력 강하 측정 및 플러딩, 위핑, 엔트레인먼트를 포함한 운전 한계 분석이 가능합니다.

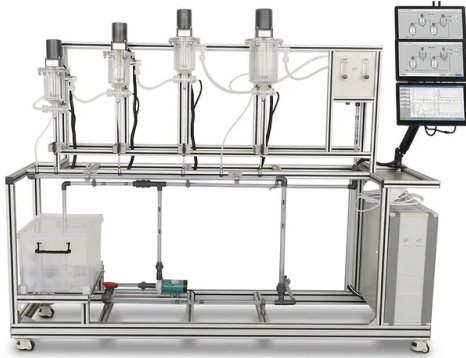
자세히 알아보기

매개변수	설명 / 사양
프레임 재질	고품질 양극 산화 알루미늄 합금 및 중장비 캐스터 휠
최대 치수	2200 mm × 580 mm × 1925 mm (길이 × 너비 × 높이)
컬럼 구조	고투명 아크릴/폴리카보네이트 냉각 모델 컬럼
포함된 트레이 설계	체(스크류) 트레이, 버블 캡 트레이, 톱니형 트레이, 밸브 트레이
측정 장치	다관식 차동 마노미터판, 가스 로타미터, 액체 로타미터
안전 및 배수	통합된 바닥 수중 밀봉 및 배수 밸브가 있는 접근 용이한 액체 저장조
유체 순환	저소음 공기 송풍기 및 산업 등급 물 펌프

실험 모듈	측정/관찰 가능 매개변수	연결된 교재 개념
트레이 기하학 비교	구조적 차이, 기포 발생 활성 영역, 다운커머 배치	컬럼 내부 구조 및 트레이 설계 선택
단일 트레이 압력 강하	액체 수준, 공기 유량, 차압	판형 컬럼 수력학 및 유동 저항
운전 한계 분석	플러딩 속도, 위핑 한계, 미스트 엔트레인먼트	컬럼 용량 한계 및 운전 영역
수중 밀봉 운전	가스 우회 방지, 바닥 액체 수준 안정성	컬럼 바닥 설계 및 안전 밀봉

다단 교반 탱크 직렬 체류 시간 분포 및 혼합 성능 결정 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-DFCL



소개

이 교육용 파일럿 플랜트로 직렬 연결된 교반 탱크의 체류 시간 분포와 혼합 성능을 탐구하세요. 실시간 전도도 센서, 대화형 3D 시뮬레이션, 화학공학 실험실 교육용 산업용 PC를 갖추었습니다. 커리큘럼에 맞게 맞춤 설정 가능합니다.

[자세히 알아보기](#)

시스템 구성 요소 / 매개변수	기술적 설명	관련 학문 및 교과서 개념
반응기 구성	가변 속도 전기 교반기가 장착된 직렬 연결된 4개의 투명 교반 탱크 반응기(CSTR).	직렬 연결된 다중 CSTR, 유체 혼합, 역혼합 거동.
추적자 주입 시스템	온라인 실시간 전도도 센서가 장착된 펄스 추적자 주입 시스템.	펄스 입력법, 추적자 응답 기술, 농도 프로파일.
데이터 수집 및 UI	산업용 패넌 PC, 실시간 데이터 기록, 자동 곡선 플로팅 소프트웨어.	체류 시간 분포(RTD) 함수, $E(t)$ 곡선 계산, 분산 분석.
유체 순환	내식성 순환 펌프, 정밀 로타미터, 통합 공급 탱크.	체적 유량, 공간 속도, 반응기 공간 시간 계산.
3D 가상 플랫폼	안전 절차 및 성적 동기화 기능이 있는 대화형 3D 모델링.	가상 실험실 실습, 안전 교육, 실험 전 평가.

체류 시간 분포 및 반응기 유동 특성 결정 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-RTDRF



소개

이 다용도 교육용 파일럿 플랜트는 체류 시간 분포와 반응기 유동 특성에 대한 포괄적인 연구를 위해 설계되었습니다. 직렬로 연결된 다수의 CSTR, 관형 반응기, 가변 재순환 루프, 자동화된 실시간 데이터 수집 기능을 갖추고 있어 실습 중심의 화학 공학 교육에 최적화되어 있습니다.

자세히 알아보기

매개변수 / 모듈	기술 사양 / 설명	교육적 초점
반응기 어레이	직렬로 연결된 4개의 투명 CSTR 및 1개의 수직 관형 반응기	다단계 혼합 대 피스톤 유동 거동
추적자 주입 시스템	인라인 전도도 모니터링이 포함된 펄스 추적자 방식	자극-응답 곡선 측정
재순환 기능	가변 순환 비율(\$R\$)이 가능한 조정 가능한 순환 루프	역혼합 및 피스톤 유동에서 혼합 유동으로의 전환 연구
프레임 및 이동성	잠금 가능한 캐스터가 장착된 고품질 알루미늄 합금 프레임; 치수 $\leq 2200 \text{ mm} \times 580 \text{ mm} \times 2280 \text{ mm}$	산업용 장비 레이아웃 및 공간 효율성
데이터 수집	실시간 소프트웨어 분석이 가능한 전용 제어 터미널에 연결된 디지털 센서	데이터 로깅, 곡선 피팅 및 매개변수 계산(\$N\$ 매개변수)
사용자 정의 범위	맞춤형 소프트웨어 대시보드 및 조정 가능한 하드웨어 구성	특정 학과 연구 또는 교육 요구 사항에 대한 적응

실험실 세션	측정된 매개변수 및 현상	교과서 개념 / 용어
직렬 CSTR 내 RTD	펄스 응답, 용기 수 매개변수(\$N\$) 결정	직렬 탱크 모델, 완전 혼합, 비이상적 유동
관형 반응기 내 RTD	추적자 분산에 대한 유속 영향	피스톤 유동 반응기(PFR) 모델, 축방향 분산 모델
재순환에 의한 역혼합	RTD 곡선에 대한 가변 순환 비율(\$R\$)의 영향	재순환 반응기, 중간 유동 패턴, 역혼합 정도

이상 유동 패턴 속도 저항 측정 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-TSFR



소개

원형, 사각형, 직사각형 도관에서의 기액 이상 유동 패턴, 속도 및 저항을 연구하는 대학 실험실용 벤치탑 교육 파일럿 플랜트. 15.6인치 터치스크린, 5G 연결, 차압 센서, 안전한 물-공기 운전 기능. 화학공학 커리큘럼 지원.

자세히 알아보기

매개변수	사양 / 상세
실험 형상	원형, 사각형 및 직사각형 도관
재료 구성	테스트 섹션용 고투명 아크릴 유리; 유체 순환 루프용 내식성 합금 및 폴리머
제어 & 인터페이스	15.6인치 통합 터치스크린 콘솔
연결성	원격 모니터링 및 클라우드 데이터 저장을 위한 5G / 블루투스 지원
안전 기능	실시간 차압 모니터링, 저전압 제어 회로, 자동 압력 완화 프로토콜
작동 유체	물과 공기(무독성, 낮은 유지보수)

실험 모듈	학문적 초점	다루는 핵심 개념	교재 연계
이상 유동 영역 매핑	다상 유체 역학	기포류, 슬러그류, 플러그류, 혼류 유동 영역 간 전이 경계.	화학공학 단위조작
마찰 저항 & 항력 분석	운동량 전달	매끄러운 도관 대 방해된 도관에서의 압력 강하; 마찰 계수 및 손실 수두 계산.	전달 현상 및 단위조작
도관 형상 비교	유체 역학	비원형 단면이 수력 직경 및 레이놀즈 수 계산에 미치는 영향.	화학공학 단위조작
계측기 교정 & 설계	공정 제어 & 배관 설계	차압 변송기 교정, 로타미터 작동, 산업용 배관 라인 크기 선정.	Chemical Engineering Design

초임계 고중력 플래시 증발 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-HGDS



소개

초임계 고중력 플래시 증발을 가열, 화학 반응 및 물질 수집과 결합한 고급 분리 및 물질 전달을 위한 벤치 스케일 통합 교육 시스템으로, 모듈식 설계, 스테인리스 스틸 316L 구조, 투명 시각화, 터치스크린 제어 및 화학 공학 교육용 안전 시스템을 특징으로 합니다.

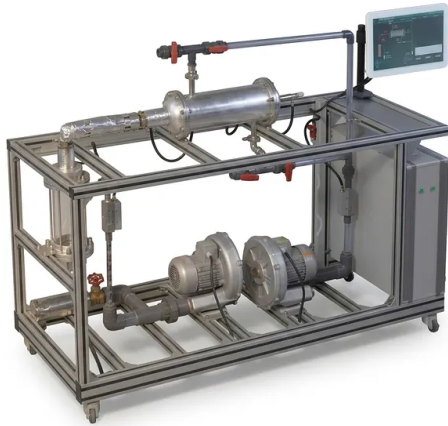
자세히 알아보기

구성 요소 / 매개변수	사양 / 설명
주요 구조 재료	스테인리스 스틸 316L 및 고보로실리케이트 유리
고중력 장치	누설 방지 고전단 혼합을 위한 자기 커플링이 있는 모터 구동
제어 인터페이스	5G/블루투스 연결 기능이 있는 15.6인치 산업용 터치스크린
안전 메커니즘	과열 및 과압 자동 차단
유체 공급	피드백 제어 기능이 있는 통합 정밀 액체 미터링 펌프
물질 순환	지속 가능한 화학 물질 사용을 위한 폐쇄 루프 수집 및 재활용 시스템

실험 모듈	다루는 주요 교육 개념	고전 교재 정렬
플래시 증류 및 기액 평형	열역학적 평형, 스로틀링 공정, 상 분리 효율 및 물질 수지.	화학 공학 단위 조작 & 전달 과정 및 단위 조작
고중력 물질 전달	원심 분리장 역학, 물질 전달 계수, 체류 시간 분포 및 공정 강화.	화학 공학 설계 & 화학 공학 단위 조작
초임계 유체 조작	고압 상 거동, 초임계 용매 특성 및 열역학적 상 포락선.	전달 과정 및 단위 조작
공정 제어 및 자동화	폐쇄 루프 PID 제어, 센서 교정, 실시간 데이터 수집 및 안전 인터록 설계.	화학 공학 설계

관류 열교환기 열전달 계수 결정 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-LGHR



소개

LABPARK의 관류 열교환기 파일럿 플랜트는 학생들이 열전달 계수, LMTD, 병류 대 향류 흐름을 조사하여 이론과 산업 현장을 연결할 수 있도록 합니다. 화학, 기계, 환경 공학 커리큘럼에 맞게 맞춤 설정 가능합니다. 단위 조작 및 공정 공학 실험실에 이상적입니다.

자세히 알아보기

시스템 구성 요소 / 매개변수	기술 설명	교육 및 실험 목적
관류 열교환기	난류 흐름을 촉진하기 위한 다중 관 다발 및 셸 배플이 있는 스테인리스강 구조.	열교환기 형상, 경계층 저항 및 열 접촉 면적 연구.
유체 순환 시스템	고온 및 저온 매체의 정밀한 유량 제어를 위한 가변 속도 산업용 펌프/송풍기.	유체 속도(레이놀즈 수)와 대류 열전달 간의 관계 결정.
데이터 수집 시스템	고정밀 온도 변환기 및 전자기/터빈 유량계.	전체 열전달 계수(\$U\$) 계산 및 정상 상태 에너지 균형 검증.
제어 콘솔	견고하고 이동식 알루미늄 프로파일 새시에 통합된 산업용 오픈원 PC.	산업 자동화, 실시간 데이터 도식화 및 센서 보정 절차에 대한 실습 경험.

실험 모듈	해당 단위 조작 개념	관련 학문 분야
LMTD 결정	병류 대 향류 온도 프로파일, LMTD 보정 계수 계산.	화학공학, 기계공학
열전달 계수(\$U\$) 분석	대류 열전달, 전도성 벽 저항, 유체 유량 의존성.	공정공학, 식품공학
에너지 균형 검증	고온 및 저온 유로의 엔탈피 변화, 시스템 열 손실 추정.	환경공학, 열공학

교반 및 혼합 교육용 단위조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-JBJ



소개

이 벤치스케일 교육용 파일럿 플랜트는 실시간 토크, 속도 및 전도도 측정을 통해 교반 및 혼합 특성 연구를 가능하게 하며, 화학공학 학생들을 위한 동력수, 레이놀즈수 및 스케일업 실험을 지원합니다. 맞춤형 임펠러와 실용적인 교육을 위한 인터랙티브 제어 기능을 제공합니다.

[자세히 알아보기](#)

매개변수 / 구성품	사양
교반 탱크	유동 패턴 변경을 위한 탈착식 배플이 장착된 스테인리스 스틸 구조
구동 시스템	통합 제어 기능이 있는 가변 속도 모터, 속도 범위: 0-1000 RPM
임펠러 옵션	표준 구성에는 평날개 터빈, 경사날개 터빈 및 앵커 타입이 포함됨
계측기기	실시간 토크/동력 송신기, 광전식 속도 센서, 고정밀 전도도 프로브 및 온도 센서
제어 및 데이터 수집	컬러 터치스크린 HMI가 통합된 PLC; 표준 인터페이스를 통한 데이터 내보내기 기능
프레임 및 이동성	내부식성 알루미늄 합금 프로파일 스키드, 고하중 잠금 캐스터 장착

실험 모듈	측정 가능 매개변수	연관된 학문 개념	참고 교재 연계
교반기 동력 결정	속도 (N), 동력 ($N\dot{S}$), 유체 밀도 (ρ), 유체 점도 (μ)	동력수 (N_p), 레이놀즈수 (Re), 차원 해석	《화학공학의 단위조작》 / 《수송 공정과 단위조작》
혼합 시간 및 효율성	시간 대 전도도, 임펠러 속도, 배플 구성	혼합 효과, 농도 균질화, 추적자 동역학	《화학공학의 단위조작》
시스템 특성 분석 및 스케일업	임펠러 형상, 탱크-임펠러 비율, 배플 효과	스케일업 기준, 단위 부피당 동력, 유동 대 전단 특성	《화학공학 설계》 / 《수송 공정과 단위조작》

단위 조작 실험실 교육용 연속 체판 증류 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-BDIS



소개

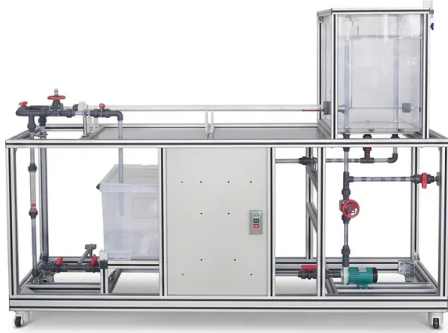
연속 체판 증류 연구를 위한 통합 파일럿 규모 교육 시스템. 트레이 유체역학, 유연한 공급 위치, 자동 환류 제어를 시각적으로 시연하여 공학 실험실에서의 실습형 단위 조작 교육을 제공합니다. 고등 교육 공학 실험실용으로 설계되었습니다.

자세히 알아보기

시스템 구성 요소 / 기능	기술 사양	관련 단위 조작 및 교육 개념
증류 컬럼	단일 오버플로 다운커머를 갖춘 체판 타입; 통합 관찰 시야창.	기액 평형(VLE), 트레이 유체역학, 위핑, 플리딩 및 단 효율.
환류 제어 시스템	자동 환류비 제어; 연속 전환류 및 부분 환류에 대해 구성 가능.	운전선, 최소 환류비 및 McCabe-Thiele 도해법.
공급 시스템	컬럼 높이를 따라 최소 세 개의 구성 가능한 공급 진입점.	공급 트레이 위치, 공급 품질(\$q\$-선), 정류부 및 탈거부 역학.
새시 & 구조	고강도 알루미늄 합금 구조 프레임과 중장비 캐스터. 치수: $\leq 2200\text{mm} \times 580\text{mm} \times 2500\text{mm}$.	파일럿 플랜트 안전, 산업 장비 배치 및 구조 설계.
계장 및 제어	디지털 센서, 온도 프로브, 로타미터 및 통합 DCS 대비 소프트웨어 인터페이스.	공정 제어, 센서 교정, 데이터 수집 및 자동화된 공정 모니터링.

유체 레이놀즈 수 시연 교육용 단위 조작 파일 조립 장치

품목 번호: LPK-BRE



소개

원형 관로 내 염색 주입을 통해 층류, 천이류, 난류 유동 영역을 시연하는 공학 교육용 시각 유체 역학 파일 조립 장치입니다. 레이놀즈 수 전이를 검증하고 무차원 해석을 가르칩니다. 디지털 시뮬레이션 소프트웨어가 결합된 모듈형 설계로 실습 학습을 강화합니다.

자세히 알아보기

시스템 특징 / 모듈	기술 세부 사항 및 구성 요소	교육 목표 및 교과서 매핑
유동 영역 시연 모듈	미세 주입 염색 바늘과 저장탱크가 있는 정밀 유리/아크릴 테스트 파이프.	층류 선, 천이 파동 교란 및 난류 확산 관찰.
안정화 워터 탱크	입구 난류를 제거하기 위해 내부 배플이 있는 맞춤형 설계된 정수두 탱크.	유체 역학 실험에서 정상 상태 입구 조건의 중요성 시연.
유동 제어 및 측정	교정된 로타미터, 니들 제어 밸브 및 체적 유량 측정 시스템.	유량, 평균 유속의 정량적 결정 및 실험적 Re 계산.
새시 및 구조 프레임	잠금 가능한 캐스터가 있는 산업용 등급 알루미늄 합금 프로파일 프레임; 최대 치수: 2200mm × 580mm × 1780mm.	공학 학생들에게 산업용 배관 및 프레임 레이아웃 관행 시연.
디지털 시뮬레이션 소프트웨어	내부 유체 경로의 대화형 3D 시각화 및 프로세스 애니메이션.	외부에서는 보기 어려운 구조적 특징을 시연하여 실습 시험을 보완.

기상 혼합 및 체류시간 분포 측정 교육용 단위조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-RTD



소개

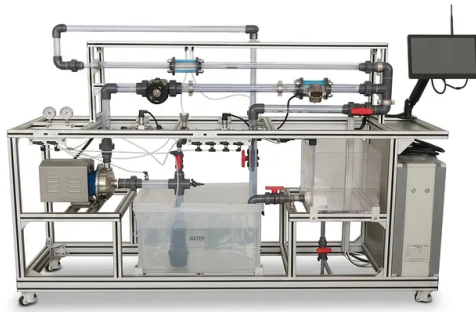
기상 혼합 및 체류시간 분포(RTD) 측정을 위한 통합 실험실 시스템입니다. 듀얼 CSTR 및 PFR 반응기, 산업용 부품, PC 데이터 기록을 통해 펄스 및 단계 추적자 방법을 지원하며 대학생들이 비이상 유동과 반응기 거동을 직접 실습할 수 있습니다.

자세히 알아보기

시스템 매개변수 / 모듈	기술 사양 및 부품	관련 교육과정 지식 포인트
반응기 구성	케틀형 반응기 (CSTR 근사) 및 관형 반응기 (PFR 근사)	이상 유동 대 비이상 유동, 반응기 모델링, 축 분산
추적자 주입 시스템	공압 4방향 및 6방향 전환 밸브; 316L/PTFE 이송 라인	단계 입력 응답, 펄스 입력 응답, 추적자 물질 수지
모니터링 계측기기	6개의 고정밀 압력 센서, 열전대 송신기 (TC), 아날로그-디지털(AD) 변환 모듈	센서 교정, 공정 변수 모니터링, 신호 조절
제어 인터페이스	통합 자가 검사 및 데이터 기록 소프트웨어가 탑재된 전용 Windows 기반 워크스테이션	실시간 데이터 수집, 자동 시스템 진단
물리적 치수	너비: 2200 mm , 깊이: 580 mm , 높이: 1600 mm	산업 플랜트 레이아웃, 실험실 공간 최적화
구조 프레임	중부하용 조절식 레벨링 캐스터가 장착된 산업용 알루미늄 합금 프로파일	파일럿 플랜트 안전, 구조적 인간공학, 이동성

원심펌프 성능 및 오리피스 유량계 교정 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-LXBCD



소개

이 다용도 교육용 파일럿 플랜트는 공학도가 투명 유동 루프, 산업용 HMI, 3D 가상 시뮬레이션을 활용해 원심펌프 성능 시험, 오리피스 유량계 교정, 유체역학 실험을 수행할 수 있게 하여 포괄적인 실습 학습 경험을 제공합니다.

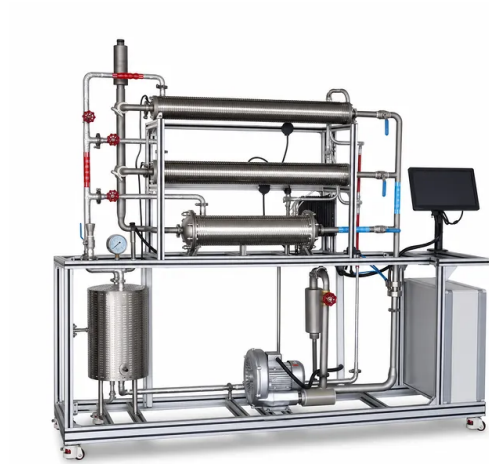
자세히 알아보기

모듈 / 시스템 구성 요소	설명 및 기능
유체 순환 루프	내구성 있는 원심펌프, 투명 흡입/토출 배관망, 조절 밸브, 저장 탱크로 구성됩니다.
계측 모듈	통합 전자식 압력 송신기, 차압 센서, 전자기 유량계, 디지털 온도 센서가 포함됩니다.
원심펌프 분석	일정 회전 속도에서 유량(\$Q\$), 양정(\$H\$), 축 동력(\$N\$), 총 효율(\$\eta\$)을 측정하여 특성 곡선을 도출합니다.
유량계 교정	오리피스판 유량계의 유출 계수(\$C_{D0}\$)를 계산하고, 레이놀즈 수(\$Re\$)에 따른 변화를 분석합니다.
제어 인터페이스	산업용 터치스크린 HMI 및 PLC 시스템으로 자동 데이터 로깅, 수동 오버라이드, 시스템 안전 인터락을 지원합니다.

학문 분야	핵심 교과서 참고	연관된 단위 조작 및 개념
화학공학	단위 조작 화학공학(Unit Operations of Chemical Engineering)	유체 정역학 및 동역학, 관 내 마찰 손실, 펌프 특성 곡선, 순양흡입양정(NPSH), 오리피스 미터 교정.
바이오프로세스 & 식품공학	수송 공정 및 분리 공정 원리(Transport Processes and Separation Process Principles)	유체 내 운동량 전달, 유동 측정, 뉴턴 유체 펌핑 동력 요구량, 배관 시스템 곡선.
공정 플랜트 설계	화학공학 설계(Chemical Engineering Design)	배관 시스템 사이징, 펌프 및 유량 제어 밸브 선정, 계측 도면, 공정 제어 루프 구성.

종합 열전달 계수 측정 교육용 단위조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-BHTC



소개

종합 열전달 계수 측정을 위한 고급 산업용 등급의 교육용 파일럿 플랜트입니다. 정량적 대류 열전달 분석을 가능하게 하며, 이중관 및 관다리 열교환기 구성을 평가하고 디지털 데이터 수집 기능을 포함합니다. 공학 커리큘럼에 맞춤화가 가능하며, 공학 단위조작 실험실에 이상적입니다.

자세히 알아보기

사양 파라미터	상세 설명
구조 프레임	이동성과 안정성을 위한 잠금 산업용 캐스터가 장착된 고급 알루미늄 합금 프레임워크.
설치 면적 치수	$\leq 2200 \text{ mm (L)} \times 580 \text{ mm (W)} \times 1800 \text{ mm (H)}$.
매끄러운 관 열교환기	고전도율 매끄러운 적동 구리 내관이 있는 스테인리스 스틸 외부 셸.
나사산 관 열교환기	난류 경계층 교란을 위한 내부 나사산 적동 구리 내관이 있는 스테인리스 스틸 외부 셸.
관다리 열교환기	스테인리스 스틸 셸이 있는 산업용 형상의 다중 통과 관다리 구성.
증기 발생 장치	압력 센서, 안전 액체 봉인 및 자동 압력 방출 장치가 장착된 자동 전기 증기 보일러.
데이터 수집	중앙 제어 패널에 연결된 디지털 온도 송신기, 터빈 유량계 및 압력 센서.

실험 모듈	대상 공학 분야	핵심 개념 및 고전 교과서 정렬
대류 열전달 상관식	화학 공학, 기계 공학	$Nu = A \cdot Re^m \cdot Pr^{0.4}$ 상관식 파라미터 결정; 화학 공학 단위조작(Unit Operations of Chemical Engineering)에서 다루는 것과 같은 누셀트 수(Nu)에 대한 레이놀즈 수(Re) 및 프란틀 수(Pr) 영향 평가.
증진된 열전달 평가	화학 공학, 식품 공학	매끄러운 관과 나사산 관의 열전달 계수(α_i) 비교 연구; 전달 과정 및 단위조작(Transport Processes and Unit Operations)에서 논의된 경계층 단절 및 압력 강하 절충.
증기 응축 분석	환경 공학, 열공학	외부 증기 응축 막 열전달 계수(α_o) 및 총 열적 저항 측정, 화학 공학 단위조작(Unit Operations of Chemical Engineering)의 열전달 주제를 직접 참조.
관다리 성능 테스트	화학 공학, 프로세스 설계	총 열전달 계수(K_o) 및 대수 평균 온도 차(LMTD) 보정 계수 계산; 화학 공학 설계(Chemical Engineering Design)에 개요된 산업용 열교환기 형상의 실용적 평가.

충전층 흡수 교육용 단위조작 파이럿 플랜트

품목 번호: LPK-TLXS



소개

본 파이럿 플랜트로 기액 흡수, 압력 강하, 플러딩 및 물질 전달 계수를 연구하세요. 투명 충전 컬럼, 산업용 터치스크린, 실시간 센서 데이터, 자동 분석 기능을 제공하며 2상 유동, 부하점, 컬럼 효율을 조사할 수 있습니다. 종합적인 데이터 로깅 및 평가 소프트웨어가 포함되어 있습니다.

자세히 알아보기

교육 모듈	기술 사양 및 성능	교과서 및 교육과정 연계
유체 역학 및 유압	- 산업용 충전제가 적용된 투명 충전 컬럼 - 가변 속도 가스 송풍기 및 액체 펌프 - 충전층 압력 강하 측정을 위한 차압 변환기	- 충전층 내 2상 유동: 부하점 및 플러딩점 결정 - 압력 강하 상관관계: 건식 충전 vs 수분 공급 충전 압력 강하 곡선 《화학공학 단위조작》 및 《이송 공정과 단위조작》의 컬럼 유압 개념과 직접 일치합니다.
물질 전달 결정	- 분무 밀도 조정이 가능한 액체 분포 시스템 - 액체 및 기체 샘플링 포트 - 액체 및 기체 스트림용 고정밀 유량계	- 희석 기체의 흡수: 부피 물질 전달 계수($K_Y a$) 결정 - 컬럼 효율: 전달 단위 높이(HTU) 및 전달 단위 수(NTU) 계산 《화학공학 단위조작》의 물질 전달 이론과 일치합니다.
공정 제어 및 자동화	- 산업용 올인원 터치 스크린 인터페이스 - 유량, 압력, 온도 측정용 디지털 센서 - 자동 데이터 로깅 및 매개변수 보정	- 플랜트 계속 및 제어: 센서 보정, 신호 전송 및 데이터 분석 입문 - 시스템 설계 및 통합: 《화학공학 설계》에 설명된 제어 루프의 실제 평가

흡수 및 탈착 교육용 단위 운전 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-BABD-C



소개

화학공학 교육용 이중 충전탑 흡수 및 탈착 파일럿 플랜트로, 실시간 물질 전달 계수 측정, 내구성이 뛰어난 이동식 프레임, 산업용 터치스크린 인터페이스, 다양한 실험실 커리큘럼에 맞춤 가능한 설계를 제공하여 가스 흡수 및 스트리핑에 대한 실습 학습을 가능하게 합니다.

자세히 알아보기

매개변수	설명 / 사양	교육 / 운영 가치
시스템 탑	충전 흡수탑 및 충전 탈착탑	흡수 및 스트리핑 매커니즘의 비교 연구를 지원합니다.
프레임 소재	고급 산업용 알루미늄 합금 및 잠금 캐스터	내구성을 보장하고 유연한 실험실 배치 계획을 허용합니다.
치수	≤ 2200 mm × 580 mm × 2300 mm (가로 × 세로 × 높이)	표준 대학 교육 실험실에 적합한 컴팩트한 바닥 면적입니다.
제어 장치	산업용 터치스크린 올인원 PC	학생들에게 전문적인 휴먼 머신 인터페이스(HMI)를 제공합니다.
데이터 처리	실시간 온라인 데이터 표시 및 자동 소프트웨어 계산	데이터 정확도를 높이고 실험 수업 중 수동 계산 오류를 줄입니다.

실험 모듈	주요 단위 운전 / 물리적 개념	학술 교과서 참고자료
흡수탑 역학	충전탑에서의 가스 흡수, 체적 물질 전달 계수($K_y a$) 결정, 액막 저항.	Unit Operations of Chemical Engineering
탈착 및 스트리핑	액상으로부터 용질 제거, 물질 전달 구동력, 향류 유동 패턴.	Transport Processes and Separation Process Principles (이전 명칭: Transport Processes and Unit Operations)
충전탑의 유체 역학	압력 강하 측정, 범점(loading point) 및 홍수점(flooding point) 결정, 분무 밀도 영향.	Chemical Engineering Design

교육용 압축 냉동 성능 측정 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-SRDE



소개

압축 냉동 성능 측정용 이 교육용 파일럿 플랜트는 이중 성적계수(COP) 평가, 재생 사이클 비교 및 열량계 교정 기능을 제공합니다. 교육 과정 통합에 맞춰 사용자 정의가 가능하며 환경 친화적인 설계를 특징으로 합니다. 압력-엔탈피 다이어그램 상의 열역학 매핑과 중앙 집중식 계측기를 통한 동기 모니터링을 지원합니다.

자세히 알아보기

매개변수	사양 / 세부 정보
구조	이동성이 가능한 산업용 알루미늄 합금 프레임 및 고하중 잠금 캐스터
전체 크기	≤ 1480 mm × 580 mm × 1780 mm (길이 × 너비 × 높이)
핵심 부품	밀폐형 냉동 압축기, 수냉식 응축기, 열량계(히터), 재생기(열교환기), 팽창 밸브
계측기	고/저압 게이지, 전자식 온도 센서, 디지털 전력계, 유량 제어 밸브
작동 유체	환경 규격을 준수하는 2차 열전달 유체
안전 기능	과압 보호, 누전 보호, 과부하 보호

실험 모듈	학습 목표	학업 개념 및 교재 참고
압축기 COP 측정	전기 입력 전력과 흡열량을 계산하여 압축기 성능을 평가합니다.	중기 압축 사이클, 압축 일 (화학 공학 단위 조작)
전체 장치 COP 분석	다양한 부하 조건에서 누적 에너지 입력과 냉각 출력을 측정합니다.	성적계수, 에너지 수지 (수송 공정과 단위 조작)
재생 사이클 성능	재생기를 통한 냉매 경로와 직접 팽창 시의 시스템 지표를 비교합니다.	열회수, 냉매 과냉각 (화학 공학 설계)
열량계 교정	히터 용기의 열손실 계수를 결정하여 실험 COP 값을 보정합니다.	열누출, 단열, 정상 상태 열전달 (화학 공학 단위 조작)
압력-엔탈피 분석	실시간 압력 및 온도 데이터를 사용하여 열역학 사이클을 구성하고 분석합니다.	포화 및 과열 증기 상태 (수송 공정과 단위 조작)

조 벤젠 수소화 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-CBJQ



소개

고등 교육용 고급 파일럿 플랜트로, 조 벤젠 수소화 및 기액 촉매 반응의 실습 학습을 가능하게 합니다. 정밀 유량 및 온도 제어, AI 기반 PID, 원격 모니터링, 포괄적인 안전 인터록을 갖춘 3단계 반응기 시스템입니다. 커리큘럼 통합을 위해 사용자 정의가 가능합니다.

자세히 알아보기

구성요소/기능	기술 사양	커리큘럼 및 교과서 매핑
반응기 시스템	316L 스테인리스 스틸 3단계 직렬(탈산소, 1단, 2단); 최대 압력: 10 MPa	다상 반응기 설계, 불균일 촉매 작용, 직렬 반응 속도론
유량 관리	\$H_2\$ 및 \$N_2\$용 질량 유량 제어기 (범위: 0~1000 mL/min; 정확도: $\pm 0.5\%$)	유체 유동, 기액 물질 전달, 화학량론적 유량 계산
열 제어	PID 구동 자동 온도 제어; 프로그래밍된 온도 램핑	공정 역학 및 제어, 자켓형 반응기에서의 열전달
안전 시스템	수소 가스 누설 센서, 자동 초과 한계 차단, 304 SS 안전 인클로저	공정 안전 관리, 위험 작업(HAZOP) 연구
제어 인터페이스	이중 모드 제어 (로컬 터치스크린 + 클라우드/웹 원격 모니터링 플랫폼)	산업용 계측, 분산 제어 시스템(DCS), 원격 공정 모니터링

오-자일렌 산화를 통한 무수프탈산 제조 교육용 단위조작 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-COPA



소개

육안 관찰이 가능한 고정층 관형 반응기, 정밀 온도 제어 및 안전 시스템을 갖춘 오-자일렌 산화를 통한 무수프탈산 제조 실험실 규모 교육용 파일럿 플랜트를 살펴보세요. 화학공학 실습 교육 및 산업 공정 모사에 이상적이며, 대학의 단위조작 실험 교육을 위해 설계되었습니다.

자세히 알아보기

매개변수	사양
반응기 유형	고정층 관형 반응기
반응기 재질	고온 내성 유리 (최대 500°C)
반응기 치수	내경: 20 mm
작동 압력	상압
온도 제어	통합 모듈식 프로그램 제어, 정밀도 $\pm 1^{\circ}\text{C}$
안전 시스템	열전대 센서, 압력계, 과온 알람, 5L 버퍼 탱크
보조 장비	예열기, 공기 여과 시스템, 생성물 포집 장치
프레임 재질	산업용 알루미늄 합금
치수	1480 mm × 580 mm × 1800 mm

교육 모듈	핵심 개념 및 물질 전달 현상	관련 교과서 개념
불균일 촉매 반응 및 반응 속도론	촉매층 활성화, 기체-고체 반응 속도론, 공간 속도, 전환율, 생성물 선택성	《화학 반응 공학 요소(Elements of Chemical Reaction Engineering)》 내 고체 촉매 반응, 속도 방정식, 촉매 비활성화
고정층 반응기 열전달	반경방향 및 축방향 온도 프로파일, 발열 충전층의 열 방출, 열폭주 방지	《화학공학 단위조작(Unit Operations of Chemical Engineering)》과 《이동 현상 및 단위조작(Transport Processes and Unit Operations)》 내 충전층 열전달 및 열교환기
공정 제어 및 계측	피드백 루프 구성, PID 온도 제어, 유량 모니터링, 안전 인터록 시스템	《화학공학 설계(Chemical Engineering Design)》 내 계측, 공정 제어 루프, 안전 시스템
물질 전달 및 상 분리	기상 반응물 분포, 생성물 응축, 포집 효율, 물질 수지 계산	《화학공학 단위조작(Unit Operations of Chemical Engineering)》 내 기체-고체 물질 전달 및 응축 공정

유체 역학 실험실용 오리피스 및 벤투리 유량계 교정 교육용 파일럿 플랜트

품목 번호: LPK-LLBD



소개

투명 오리피스 및 벤투리 유량계, 산업용 센서, 실시간 데이터 분석 및 자동 계수 계산을 위한 터치스크린 인터페이스를 갖춘 오리피스 및 벤투리 유량계 교정 교육용 단위 조작 파일럿 플랜트로 유체 역학 교육을 강화하세요.

[자세히 알아보기](#)

구성 요소 / 매개변수	사양 / 세부 정보
유량 측정 장치	투명 오리피스 판 유량계; 투명 벤투리 유량계
배관 및 구조	내구성 있는 스테인리스 스틸/알루미늄 프로필 프레임에 장착된 고투명성, 내부식성 PVC/아크릴 도관 시스템
순환 시스템	투명 저수 탱크가 있는 스테인리스 스틸 원심 펌프
계기 및 센서	전자식 차압 송신기, 터빈/전자기 유량계 및 압력 센서
제어 및 인터페이스	통합 데이터 수집 하드웨어가 장착된 산업용 터치스크린 올인원 PC
소프트웨어 기능	실시간 데이터 플로팅, Q_C , Q_{C_v} 및 Re 의 자동 계산, 통합 강사 시험 관리자

실험 모듈	핵심 교육학적 목표	커리큘럼 및 교과서 참조
오리피스 판 특성 분석	제한 구간 전후의 차압 측정; 오리피스 유출 계수(C_{d0}) 계산 및 레이놀즈 수(Re)의 함수로서의 변화 분석.	화학 공학 단위 조작 • 비압축성 유체의 유동 • 수두 계측기 / 오리피스 계
벤투리 유량계 특성 분석	벤투리 유출 계수(C_{d_v}) 결정; 압력 회복 특성 분석 및 오리피스 판과의 에너지 손실 비교.	전달 공정 및 분리 공정 원리 • 유체 역학 및 유량 측정 • 벤투리 계 이론
레이놀즈 수 및 유동 상태 연구	마찰 손실, 유속 및 유체 특성을 상관시켜 층류, 천이 및 난류 영역을 식별합니다.	화학 공학 단위 조작 / 화학 공학 설계 • 유체 유동 현상 • 파이프 및 피팅 마찰 손실
산업용 계기 및 제어	산업용 송신기, 신호 전송 및 컴퓨터 지원 데이터 수집을 위한 교정 절차 학습.	화학 공학 설계 • 프로세스 제어 및 계기 방식



LABPARK

No. 116 Wenzhu Street, Gouzhao Township, Zhongyuan
District, Zhengzhou City, Henan Province, China