

二酸化炭素・水素メタノール合成教育用ユニット操作パイロットプラント

商品番号: LPK-CEJH



前書き

二酸化炭素と水素からのメタノール合成を行う実践的な教育用パイロットプラント。高圧触媒反応、ユニット操作、プロセス制御の実践的な学習を可能にします。学部および大学院の化学工学ラボ用に、リアルタイムデータ取得、安全システム、カスタマイズ可能な実験モジュールを備えています。

詳細を学ぶ

コンポーネント / パラメータ	仕様	教育的・運用的価値
リアクター構成体	316Lステンレス鋼管状リアクター；最大6 MPaの運転圧力に定格	産業用管状リアクターの設計、材料の耐久性、高圧シール技術を実証します。
加熱システム	高密度断熱材を備えた3段階温度制御炉	学生が触媒層に沿った非等温温度プロファイルを研究できるようにします。
供給制御	ガス供給用高精度熱式マスフローコントローラー（MFC）	反応物混合物の正確なモル比制御と化学量論計算を教えます。
プロセス監視	32チャンネルデジタル信号監視・制御モジュール	自動データ取得、センサー校正、プロセス安全インターロックを実証します。
安全機能	迅速な触媒排出機構、耐衝撃圧力計（0-10 MPa）、過圧逃がしシステム	産業安全プロトコル、危険性低減、圧力逃がし sizingの原則を植え付けます。

実験モジュール	核心的なターゲット概念	古典的工学カリキュラムとの関連
触媒リアクター特性評価	空間速度、触媒充填密度、層空隙率、圧力降下	化学工学ユニット操作（充填層内の流体流動、Ergun方程式の適用）
反応速度論と熱力学	反応速度定数、活性化エネルギー、平衡転化率の温度依存性	輸送現象とユニット操作（化学反応速度論、リアクター内の熱効果）
プロセス最適化と収率分析	選択率、シングルパス収率、様々な圧力および供給比における二酸化炭素転化効率	化学工学設計 （プロセス最適化、物質収支検証、グリーンケミストリー指標）
自動化と制御ループ調整	閉ループ流量制御、マルチゾーンカスケード温度制御、安全インターロックプログラミング	化学工学設計 / プロセス制御（PID調整、システムダイナミクス、安全管理）