

Unità Pilota Educativa Di Operazioni Unitarie Per La Sintesi Di Metanolo Da Anidride Carbonica E Idrogeno

Numero articolo: LPK-CEJH



introduzione

Unità pilota educativa pratica per la sintesi di metanolo da anidride carbonica e idrogeno. Consente lo studio pratico della catalisi ad alta pressione, delle operazioni unitarie e del controllo di processo. Caratteristiche: acquisizione dati in tempo reale, sistemi di sicurezza e moduli sperimentali personalizzabili per laboratori di ingegneria chimica undergraduate e graduate.

Ulteriori informazioni

Componente / Parametro	Specifiche	Valore Educativo e Operativo
Assembly del Reattore	Reattore tubolare in acciaio inossidabile 316L; classificato per una pressione di esercizio fino a 6 MPa	Dimostra il design industriale dei reattori a tubo, la durata dei materiali e le tecniche di tenuta ad alta pressione.
Sistema di Riscaldamento	Forno a controllo di temperatura a tre stadi con isolamento ad alta densità	Consente agli studenti di studiare profili di temperatura non isotermi lungo il letto del catalizzatore.
Controllo Alimentazione	Controllori di portata massica termica ad alta precisione (MFC) per alimentazioni gassose	Insegna il controllo preciso del rapporto molare e i calcoli stechiometrici per le miscele di reagenti.
Monitoraggio Processo	Modulo di monitoraggio e controllo del segnale digitale a 32 canali	Dimostra l'acquisizione dati automatizzata, la calibrazione dei sensori e gli interblocchi di sicurezza del processo.
Caratteristiche di Sicurezza	Meccanismo di scarico rapido del catalizzatore, manometri a pressione resistenti agli urti (0-10 MPa) e sistemi di scarico per sovrappressione	Instilla protocolli di sicurezza industriale, mitigazione dei pericoli e principi di dimensionamento dello scarico di pressione.

Modulo Sperimentale	Concetti Obiettivo Fondamentali	Collegamento ai Curricula Classici di Ingegneria
Caratterizzazione del Reattore Catalitico	Velocità spaziale, densità di impaccatura del catalizzatore, vuotosità del letto e perdita di carico	<i>Operazioni Unitarie dell'Ingegneria Chimica</i> (Flusso fluido attraverso letti impaccati, applicazione dell'equazione di Ergun)
Cinetica di Reazione e Termodinamica	Costanti cinetiche di reazione, energia di attivazione, dipendenza dalla temperatura della conversione di equilibrio	<i>Processi di Trasporto e Operazioni Unitarie</i> (Cinetica chimica, effetti termici nei reattori)
Ottimizzazione del Processo e Analisi della Resa	Selettività, resa a singolo passaggio, efficienza di conversione dell'anidride carbonica a pressione variabile e rapporti di alimentazione	<i>Design dell'Ingegneria Chimica</i> (Ottimizzazione del processo, verifica del bilancio di materia, metriche di chimica verde)
Automazione e Sintonizzazione dell'Anello di Controllo	Controllo della portata ad anello chiuso, controllo della temperatura a cascata multizona, programmazione dell'interblocco di sicurezza	<i>Design dell'Ingegneria Chimica / Controllo di Processo</i> (Sintonizzazione PID, dinamiche di sistema e gestione della sicurezza)