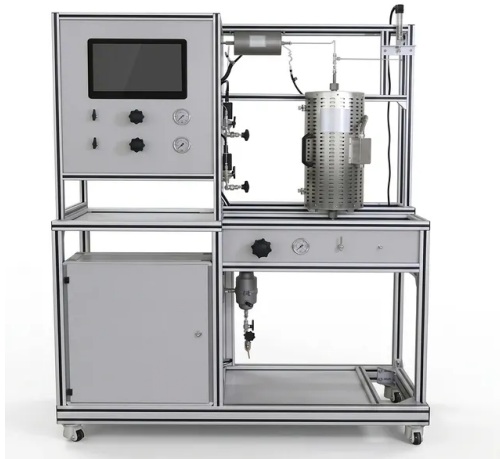


Kohlendioxid-Wasserstoff-Methanol-Synthese Lehr- Und Versuchsanlage Für Unit Operations

Artikelnummer: LPK-CEJH



Einführung

Praktische Lehr- und Versuchsanlage zur Methanolsynthese aus Kohlendioxid und Wasserstoff. Ermöglicht die praktische Untersuchung von Hochdruckkatalyse, Unit Operations und Prozessleittechnik. Merkmale: Echtzeit-Datenerfassung, Sicherheitssysteme und anpassbare Experimentiermodule für Bachelor- und Master-Labore der Chemieingenieurwissenschaften.

Mehr erfahren

Komponente / Parameter	Spezifikation	Lehr- & Betriebswert
Reaktorbaugruppe	Tubularreaktor aus Edelstahl 316L; ausgelegt für Betriebsdrücke bis 6 MPa	Demonstriert industrielles Rohrreaktor-Design, Materialbeständigkeit und Hochdruckabdichtungstechniken.
Heizsystem	Dreistufiger temperaturgeregelter Ofen mit Hochdämmung	Ermöglicht Studierenden, nicht-isotherme Temperaturprofile entlang des Katalysatorbetts zu untersuchen.
Zulaufkontrolle	Hochpräzise thermische Massendurchflussregler (MFCs) für Gaszufuhr	Vermittelt präzise Molverhältniskontrolle und stöchiometrische Berechnungen für Reaktantengemische.
Prozessüberwachung	32-Kanal-Digitalsignalüberwachungs- und Steuermodul	Demonstriert automatisierte Datenerfassung, Sensorkalibrierung und prozesssichere Verriegelungen.
Sicherheitsmerkmale	Schneller Katalysator-Entlademechanismus, stoßfeste Manometer (0-10 MPa) und Überdruckentlastungssysteme	Vermittelt industrielle Sicherheitsprotokolle, Gefahrenminderung und Prinzipien der Druckentlastungsauslegung.

Experimentelles Modul	Kernkonzepte	Bezug zu klassischen Ingenieurcurricula
Katalytische Reaktorcharakterisierung	Raumgeschwindigkeit, Katalysator-Schüttdichte, Bettporosität und Druckverlust	<i>Unit Operations of Chemical Engineering</i> (Strömung durch Festbetten, Anwendung der Ergun-Gleichung)
Reaktionskinetik & Thermodynamik	Reaktionsgeschwindigkeitskonstanten, Aktivierungsenergie, Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtsumsetzung	<i>Transport Processes and Unit Operations</i> (Chemische Kinetik, Wärmeeffekte in Reaktoren)
Prozessoptimierung & Ausbeuteanalyse	Selektivität, Einfachdurchgangsausbeute, Kohlendioxid-Umsetzungseffizienz bei variierendem Druck und Zulaufverhältnissen	<i>Chemical Engineering Design</i> (Prozessoptimierung, Stoffbilanzverifikation, Metriken der Grünen Chemie)
Automatisierung und Regelkreiseinstellung	Durchflussregelung im geschlossenen Kreis, Mehrzonen-Kaskadentemperaturregelung, Programmierung von Sicherheitsverriegelungen	<i>Chemical Engineering Design</i> / Prozessleittechnik (PID-Einstellung, Systemdynamik und Sicherheitsmanagement)