

フローリアクター 設計

主要な工業プロセスに対応するソリューション

micromeritics.com/FR

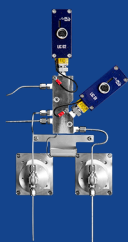


フィッシャー・トロプシュ法

連続フローリアクター構成

標準構成

- ・L/L/Gセパレータ：低デッドボリュームで有機層と水層及びガスを分離しながら、連続的に反応評価を行うことができます。(特許取得済)
- ・ワックストラップ：リアクター出口に装備されており、ラインの目詰まりを防ぎます。
- ・ライン/チャンバー加熱機能：アンモニア等の凝縮を防ぐことができます。



L/L/Gセパレータ



ワックストラップ



加熱ライン/
チャンバー



フローリアクターシステム

推奨オプション

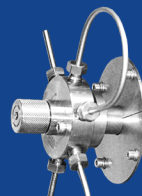
- ・電子天秤/マスフローメータ：反応物のリアルタイム定量により生成速度計算ができます。
- ・オートサンプラー：液体生成物の任意の反応時間間隔での捕集ができます。
- ・自動バイパスバルブ：一連の反応プロトコルを連続的に行い、アップ・ダウンフローの切り替えもできます。
- ・専用ソフトウェアPROCESS@：様々なオプションの操作、データの取り込みができます。反応速度、選択性、収率の最適化ができます。
- ・2連独立測定モデル (FR200)：測定スループットが2倍になります。



電子天秤/マスフローメータ



オートサンプラー



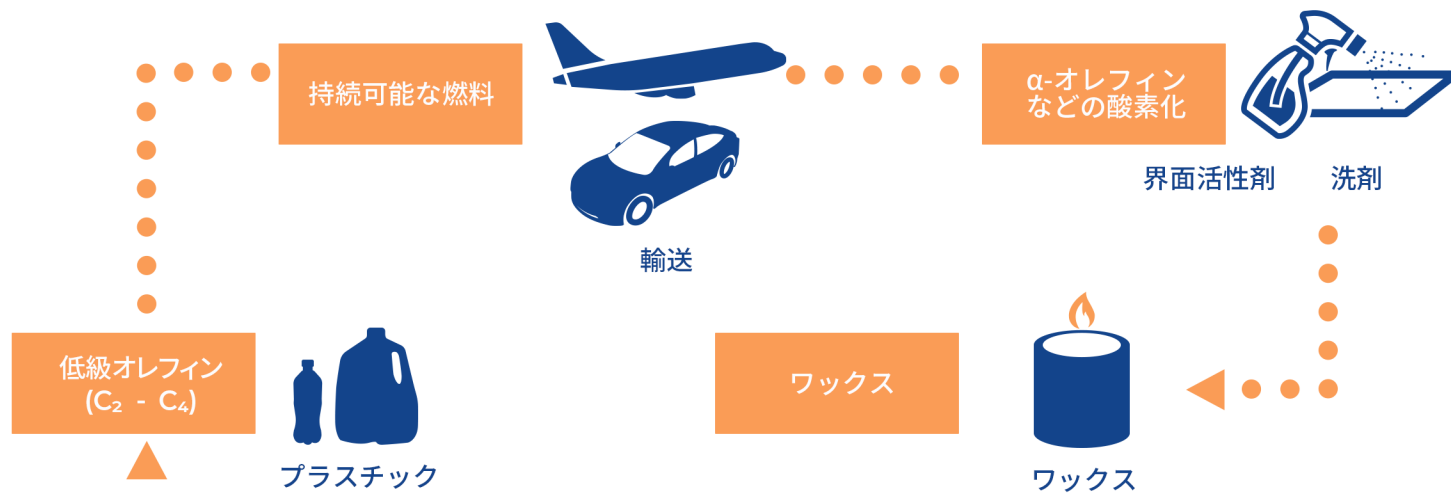
自動バイパスバルブ



統合型専用ソフトウェア
PROCESS@

フィッシャー・トロプシュ合成

液体炭化水素/ワックス



液体燃料やその他の化学製品は、**フィッシャー・トロプシュ (FT)** 合成と呼ばれる、広く普及している触媒化学プロセスを介して、合成ガスから製造できます。



フィッシャー・トロプシュ合成



アンモニア 合成/分解

柔軟性に優れたリアクタープラットフォーム

標準構成

- ・ **ガス接続口**：N₂、H₂、不活性ガス用で3口が標準で装備されています。
- ・ **圧力制御装置**：特許取得済みで、最大100 (+/- 0.1) barまで高精度な圧力制御が可能です。
- ・ **ライン/チャンバー加熱機能**：アンモニア等の凝縮を防ぐことができます。
- ・ **統合型ソフトウェア**：PROCESS@の利用により、反応速度、選択性、収率の最適化が容易にできます。



フローリアクター (FR-200)

推奨オプション

- ・ **安全装置**：H₂、NH₃ガス用のガス漏れ検知器が追加できます。
- ・ **高圧注入システム**：液化NH₃を供給して、分解後H₂を生成する過程を検証できます。
- ・ **リアクターオプション**：酸・アルカリ耐性があるリアクター (HASTELLOY®等) を使用できます。



マスフローコントローラー (MFC)



圧力制御装置 (特許取得済み)



高圧注入システム



ライン/チャンバー加熱機能



統合型専用ソフトウェア PROCESS@



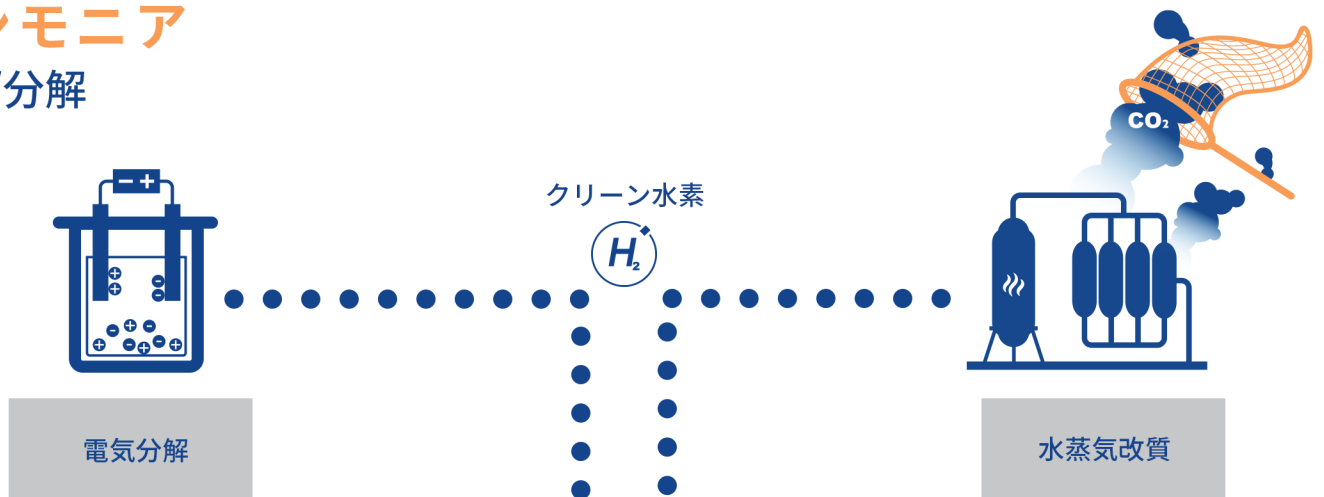
ガス漏れ検知器



リアクターオプション

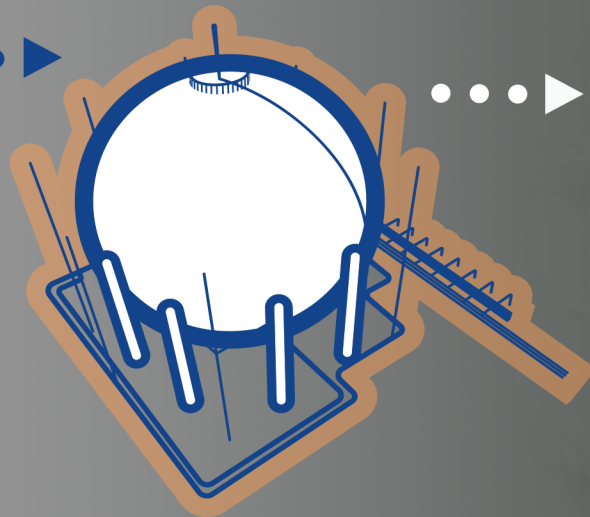
アンモニア

合成/分解

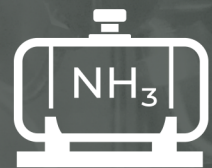


N₂
(空気)

ハーバー・ボッシュ法は、人工的に窒素固定を行う方法であり、アンモニアの主要な工業的製法として用いられています。



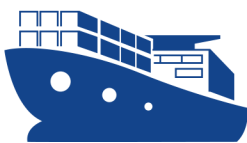
クリーンアンモニア



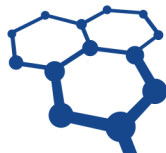
NH₃ 貯蔵



肥料



船用燃料



前駆体



アンモニア分解



水素



燃料電池
などに使用

メタノール合成 (および高級アルコール)

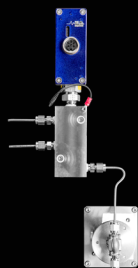
適応性の高いフローリアクター設計

標準構成

- ・ **ガス接続口**：反応ガス (CO/CO₂/H₂) 及び不活性ガス用で3口が標準で装備されています。
- ・ **L/Gセパレータ**：低デッドボリュームで、測定中にリアルタイムで分離することが可能で、触媒の活性や反応速度を正確に知ることができます。(特許取得済)
- ・ **圧力制御装置**：最大100(±0.1) barまで高精度な圧力制御が可能です。



マスフローコントローラー (MFC)



L/Gセパレータ



圧力制御装置
(特許取得済み)



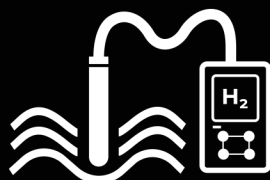
フローリアクター (FR-100) の内部

推奨オプション

- ・ **ワックストラップ**：高級アルコールの合成や高分子化合物の生成が予想される場合に必要になります。
- ・ **安全装置**：H₂の漏れを検知するガス漏れ検知器を追加できます。
- ・ **コリオリ式マスフローコントローラー**：30050barのCO₂を供給できます。最大200barのCO₂供給可能な高圧タイプも追加できます。
- ・ **リアクターオプション**：酸・アルカリ耐性がある反応管 (HASTELLOY®等) を使用できます。
- ・ **電子天秤/マスフローメータ**：反応物のリアルタイム定量により生成速度計算ができます。



ワックストラップ



ガス漏れ検知器



コリオリ式マスフローコントローラー



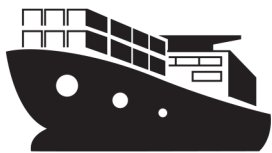
リアクターオプション



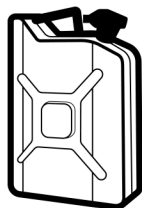
電子天秤/
マスフローメータ

メタノール合成

および高級アルコール



船用燃料



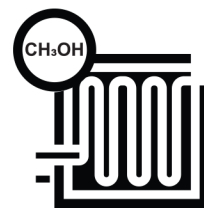
バイオディーゼル



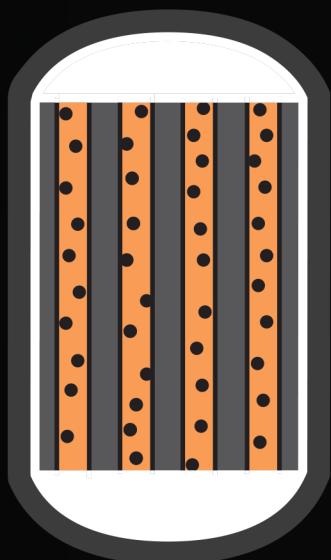
プラスチック



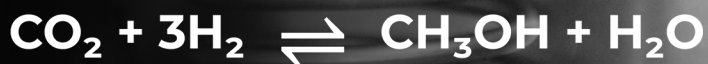
医薬品



燃料電池



メタノールの製造方法のひとつとして、二酸化炭素を水素に添加する方法が挙げられます。



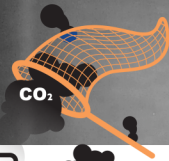
メタノール合成



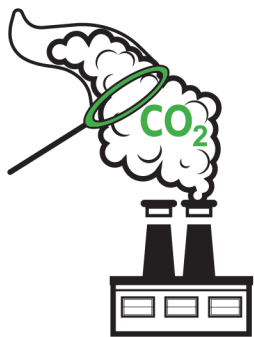
二酸化炭素



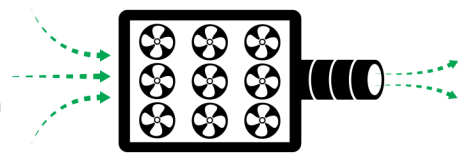
クリーン水素



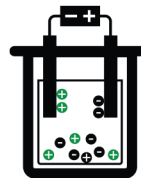
CO₂



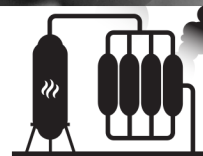
産業用炭素回収



直接空気回収



グリーン電気分解



水蒸気改質



バイオマス

水蒸気改質/ドライリフォーミング

連続フローリアクター機能

標準構成

- ・ **ガス接続口**：CH₄、CO及び不活性ガス用で3口が標準で装備されています。
- ・ **L/Gセパレータ**：低デッドボリウムで、測定中にリアルタイムで分離することが可能で、触媒の活性や反応速度を正確に知ることができます。(特許取得済)
- ・ **送液用HPLC**：マスフローメータを搭載したHPLCにより安定した液体の供給ができます。蒸気を生成するための蒸気発生装置も搭載されます。
- ・ **各種リアクター**：酸・アルカリ耐性があるリアクター(HASTELLOY®等)を使用できます。



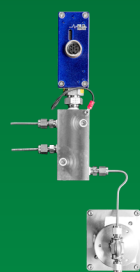
フローリアクター (FR-200) の内部

推奨オプション

- ・ **安全装置**：H₂とCOの漏れを検知するガス漏れ検知器を追加できます。
- ・ **ガス接続口**：CO(ドライリフォーミング)、空気/O₂(触媒再生)、H₂用の接続口が追加できます。
- ・ **電子天秤/マスフローメータ**：反応物のリアルタイム定量により生成速度計算ができます。



ガス出口流量測定用統合型マスフローコントローラー



L/Gセパレータ



送液用HPLC



蒸気発生装置



リアクターオプション



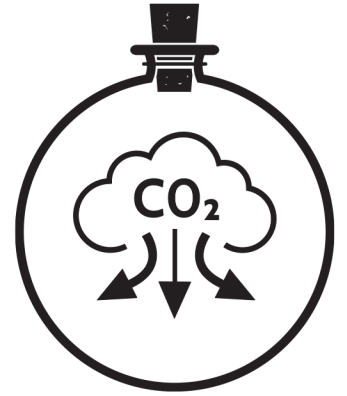
ガス漏れ検知器

改質

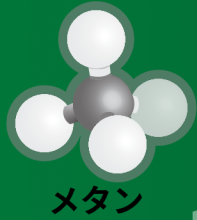
水蒸気/ドライ



天然ガス



CO₂ 回収



メタン

CO₂

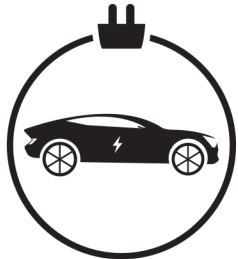
水蒸気メタン改質（SMR）は、天然ガスを水蒸気で加熱し、一酸化炭素と水素の混合物を生成するプロセスです。生成された混合物は、有機合成に用いられます。



H₂ 製造



クリーン水素



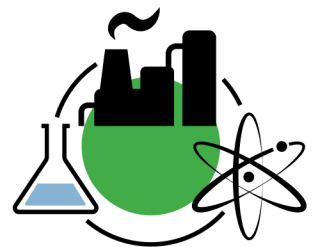
燃料電池自動車



持続可能な航空燃料



アンモニア/肥料



化学プロセス

サバティエ法

フローリアクターのモジュール機能

標準構成

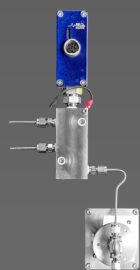
- ・ **L/Gセパレーター**：低デッドボリュームで、測定しながら液体(H₂O)を分離・回収することができます。(特許取得済)
- ・ **ガス接続口**：反応ガス(CO/H₂)及び不活性ガス用で3口が標準で装備されています。
- ・ **圧力制御装置**：最大100(±0.1) barまで高精度な圧力制御が可能です。



フローリアクターシステム

推奨オプション

- ・ **安全装置**：H₂の漏れを検知するガス漏れ検知器を追加できます。
- ・ **リアクターオプション**：様々な温度や圧力条件に対応できる素材（石英等）から選択できます。



L/Gセパレーター



マスフローコントローラー (MFC)



圧力制御装置
(特許取得済み)



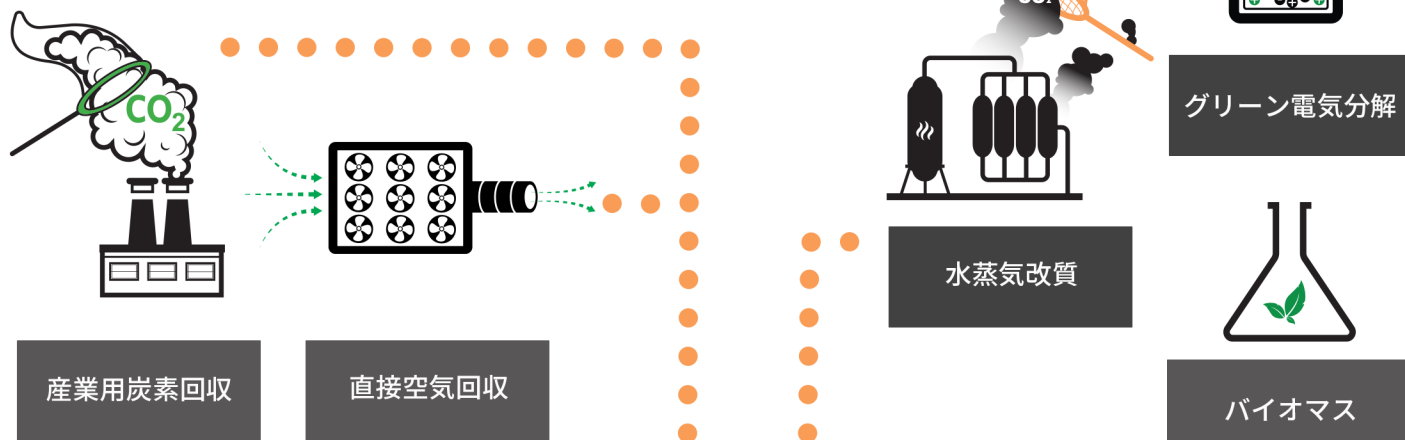
ガス漏れ検知器



リアクターオプション

サバティエ法

メタン製造

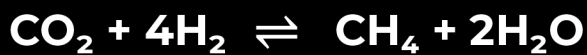
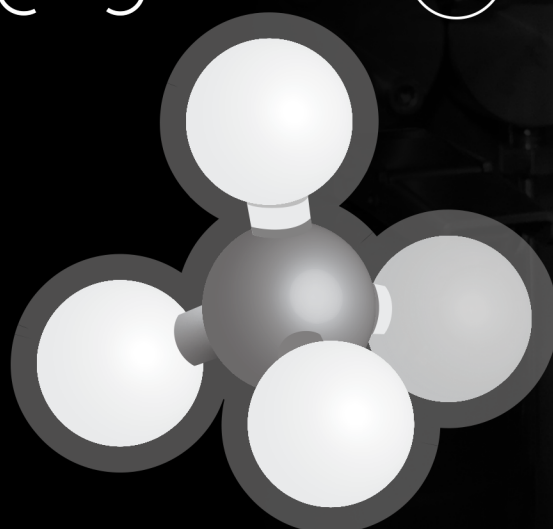


二酸化炭素 CO_2

H_2 クリーン水素

サバティエ法

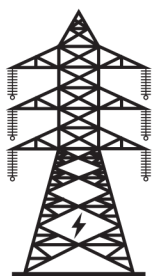
では、水素と二酸化炭素を高温で反応させて、メタンと水を生成します。



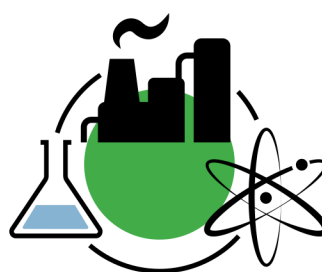
サバティエ法



加熱



電気



その他の工業用途



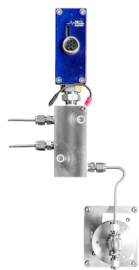
持続可能な自動車燃料

水素化

適応性の高いフローリアクタープラットフォーム

標準構成

- ・ **L/Gセパレーター**：低デッドボリュームで、測定中にリアルタイムで分離することが可能で、触媒の活性や反応速度を正確に知ることができます。(特許取得済)
- ・ **送液用HPLC**：マスフローメータを搭載したHPLCにより、重質炭化水素の正確で安定した制御と最大80°Cまで温度制御できます。



L/Gセパレーター



送液用HPLC



フローリアクター (FR-200)

推奨オプション

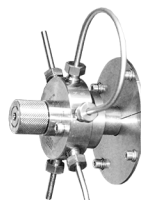
- ・ **電子天秤/マスフローメータ**：反応物のリアルタイム定量により生成速度計算ができます。
- ・ **オートサンプラー**：液体生成物の任意の反応時間間隔で捕集ができます。時間毎の組成分析に便利です。
- ・ **自動バイパスバルブ**：一連の反応プロトコルを連続的に行い、アップ・ダウンフローの切り替えもできます。
- ・ **安全装置**：H₂の漏れを検知するガス漏れ検知器を追加できます。
- ・ **蒸気発生装置**：液体原料を蒸発させて反応を行い場合に、50~450°Cの範囲で蒸気を発生できます。



電子天秤/マスフローメータ



オートサンプラー



自動バイパスバルブ

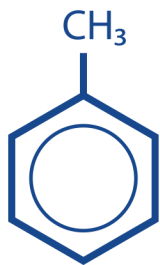


ガス漏れ検知器

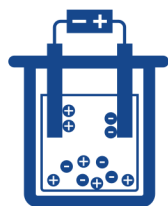


蒸気発生装置

水素化 /脱水素化



トルエン原料



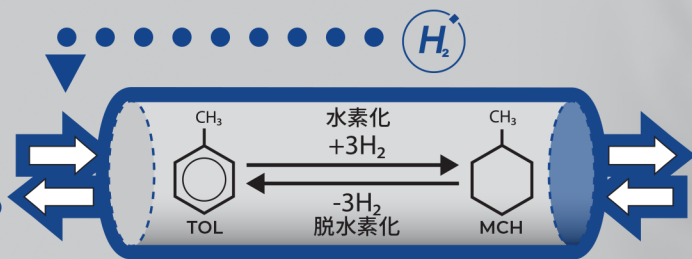
電気分解



バイオマス



水蒸気改質

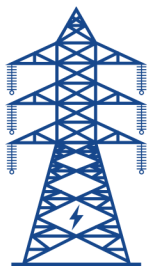


液体有機水素
キャリア

水素化とは、一般的に触媒の存在下で、水素と他の化合物との間で起こる化学反応のことです。



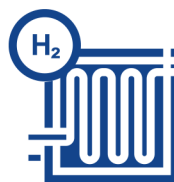
化学工業



発電



加熱



燃料電池

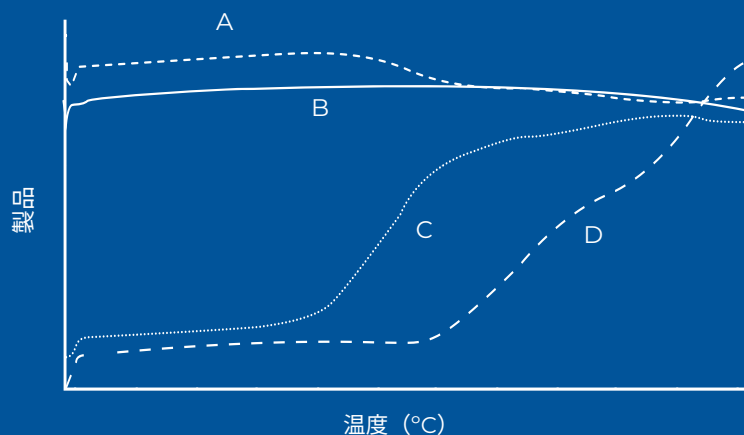
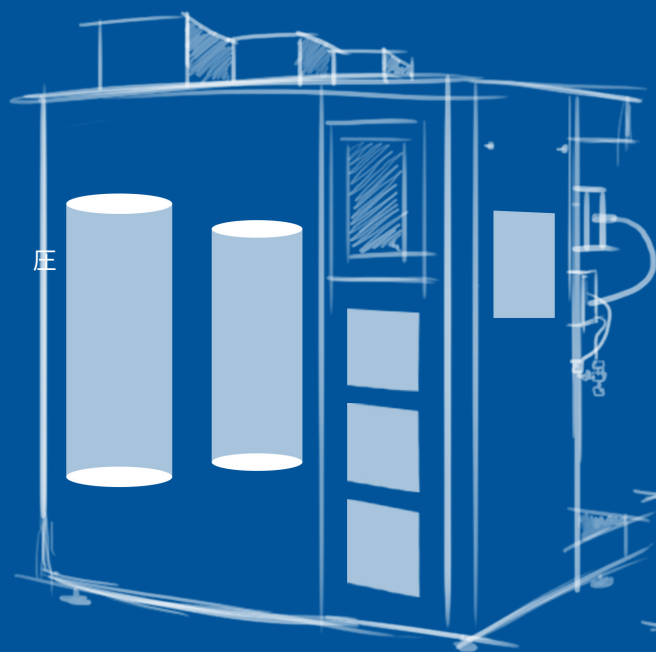


持続可能な航空燃料

柔軟性に優れたリアクタープラットフォーム

幅広い化学反応に適応可能

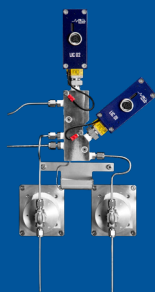
FRシリーズフローリアクターのモジュール機能は、触媒の幅広い化学反応に対応します。特定のニーズに合わせて、投入する流体、反応物の流れ、運用条件、生成物の分析を設定できます。



豊富なオプション



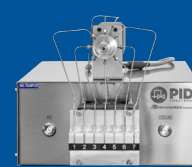
力制御装置
(特許取得済み)



L/L/Gセパレーター



高圧
注入システム



オートサンプラー



リアクター
オプション

原位置触媒特性評価システム (ICCS)

フローリアクター用の高度な特性評価装置

Micromeritics ICCSを利用すれば、フローリアクター用の高度な触媒特性評価により、重要なパラメータに対する反応条件の影響を把握できます。

- リアクターから触媒を取り出すことなく、特性評価を行えます。
- TPR、TPD、TPO、パルス化学吸着法をご利用いただけます。
- 反応前後の分析が可能です。
- 高圧機能を搭載しています。

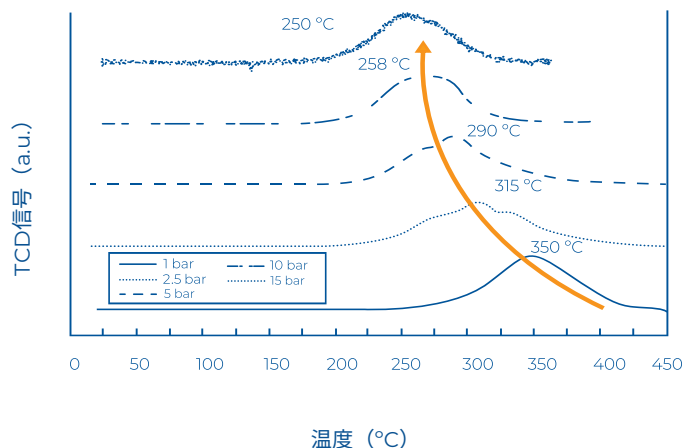
原位置触媒特性評価の利点

- 活性部位、酸化状態、金属分散、および脱着挙動の変化を監視できます。
- 触媒の寿命を最大化するために失活機構を決定できます。
- 長期にわたる性能変化を把握できます。



ICCS

圧力が還元温度に与える影響



左の図は、圧力増加に伴うCuO触媒の還元温度の変化を示しています。

詳細については、
QRコードをスキャンしてください



今すぐお問い合わせください！

micromeritics.com/worldwide



Micromeritics Instrument Corporation

4356 Communications Drive, Norcross, GA 30093 USA

電話：+1 770-662-3636

© 2023 Micromeritics Instrument Corp. 無断複写・転載を禁じます。すべての商標は、特に指定がない限り、Micromeriticsおよびその子会社の所有物です。DNVロゴはDet Norske Veritasの所有物です。Intertek ETLロゴはIntertekの所有物です。IEC IECCEEロゴはIECの所有物です。仕様、条件、および価格は変更される場合があります。すべての製品がすべての国で入手できるとは限りません。詳細は、お近くの販売代理店までお問い合わせください。