

初心者のための化学工学入門

4. 反応工学

講師：河合 治之

<講義概要>

反応工学は反応装置と反応操作の設計を主目的とします。実際の設計ではコンピュータが不可欠となりますが、その手順を理解するためこの講座では関数電卓のみでアプローチできる単純化された例を取り扱います。実際に遭遇する課題のレベルとは解離がありますが、対処するための第一歩であることを説明します。

設計には反応速度式が不可欠となります。前半で反応速度式の概要とその定め方、温度の影響の推算式等について説明します。微分方程式を忘れていた方のためその復習を含む例題を交えながら行います。後半では反応の連続化手段を重点的に説明します。PFRとCSTRの基礎式とそれを導出する際の前提の説明の後、1次反応の場合のPFR、CSTR、多段CSTR、温度を変更して行く多段CSTRの各例について、演習を行います。

<講義の主な内容>

1. 反応速度式関係

- 1) 反応速度式とは
- 2) 中間演習その1 (微分方程式の復習)
- 3) 1次反応、2次反応、異分子2次反応の各場合の反応速度式とその判定法
- 4) 中間演習その2 (実測データの速度式へのまとめ)
- 5) 判定に際しての留意点、それに関連して湧いてくると思われる疑問とその答え
- 6) 反応速度の温度変化 (アレニウス式)、活性化エネルギー説明図
- 7) 中間演習その3 (活性化エネルギーの算出)
- 8) 反応に伴うエンタルピー変化とその計算法

2. 反応の連続化と反応器必要容量の計算

- 1) 反応器と反応操作、その組み合わせの例
- 2) PFRの基礎式と導出法、導出のポイント
- 3) 気固触媒反応器 (発熱反応) の温度分布計算例 (イメージの助けのため)
- 4) (上記を題材としての) 反応工学の安全、品質、コスト等との関わり
- 5) CSTRの基礎式と導出の前提
- 6) 多段CSTRの場合の式
- 7) 中間演習その4 (PFR、CSTR、多段CSTRの必要容量の計算)
- 8) PFR、CSTR、多段CSTRの必要容量の比較図
- 9) 工場で遭遇する課題の例
- 10) 反応関連のレポートが具備すべき事項

