

反応工学 ～第3週～

物質生命化学科
准教授 佐々木 満

「反応工学」について

目標

1. 反応装置の種類、構造および特徴を理解する
2. 反応速度式を導出できるようになる
3. 実際の反応系を用いて反応速度を測定できるようになる

内容

1. 化学反応と反応装置
2. 反応速度式
3. 反応器設計の基礎式
4. 単一反応の反応速度解析
5. 反応装置の設計と操作
6. 複合反応
7. 非等温反応系の設計
8. 流通反応器の流体混合
9. 気固触媒反応
10. 気固反応
11. 気液反応と気液固触媒反応
12. 生物化学反応

「反応工学」で扱う内容(予定)

「化学工学実験」で扱う内容

「反応工学特論」で扱う内容(予定)

「生物化学工学」で扱う内容

評価

- | | |
|-------------|-----|
| 1. 授業中の小テスト | 20% |
| 2. 中間テスト | 40% |
| 3. 定期試験 | 40% |

※ 欠席回数が多い方は定期試験受けさせません(『工学便覧』を参照のこと)。

「反応工学」スケジュール(案)

①10月 4日(木) 2限

休講: 10月11日(木) 国際会議での発表のため出張(札幌)

②10月18日(木) 2限

③10月25日(木) 2限

休講: 11月 8日(木) 国際会議での発表のため出張(バリ)

④11月15日(木) 2限

⑤11月22日(木) 2限

⑥11月29日(木) 2限 → ○限?

⑦12月 6日(木) 2限

⑧12月13日(木) 2限

⑨12月20日(木) 2限

⑩ 1月17日(木) 2限

⑪ 1月24日(木) 2限

⑫ 1月31日(木) 2限

⑬ 2月 7日(木) 2限

☆お願い・・・補講1～2回の日程調整をさせていただきます。

定期試験

2月14日(木) 2限

物質収支について

例

$$\begin{aligned} & (\text{全物質の流入質量}) - (\text{全物質の流出質量}) \\ & = (\text{全物質の蓄積質量}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & (\text{元素Eの流入量}) - (\text{元素Eの流出量}) \\ & = (\text{元素Eの蓄積量}) \end{aligned}$$

演習（おさらい）

10wt%の食塩水100kg/hの流量で蒸発装置に連続的に送り、加熱濃縮して28 wt%の食塩水を得たい。蒸発水の流量 W [kg/h]および濃縮液の排出流量 D [kg/h]を

- (1)代数方程式の解法、
- (2)手がかり物質を用いる解放、

によって求めなさい。【まずは図示しましょう！】

今日の課題

(ノートに解答してください)

次の「反応工学」に関する基本問題に答えなさい。

以下の量論式で示される定容系の逐次反応を等温回分操作で行わせるときの成分A, RおよびSの濃度の経時変化を求めよ。



ただし、 $k_1 = 1 \times 10^{-3} \text{ s}^{-1}$, $k_2 = 1 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$,
 $C_{A0} = 5,000 \text{ mol/m}^3$, $C_{R0} = C_{S0} = 0$ とする。

ポイント

1. 線形微分方程式を解く
2. (フリーハンドでよいので) 作図する

可能であれば...

Q1. 中間生成物 R の濃度が最大となる時間 $t_{\max}$ およびその C_R を求める式を導きなさい.

Q2. 実際の $t_{\max}$, C_R (at $t = t_{\max}$) を求めなさい.

宿題

テキスト pp. 11～24を予習しておくこと。

以上