

反応工学 ～第13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

← 本日の内容

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(提案)

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 → 5限(場所は221教室)

⑦12月 6日(木) 2限

⑧12月13日(木) 2限 + ⑨ 5限(場所:221教室) 中間テスト

⑩12月20日(木) 2限

⑪ 1月17日(木) 2限 → 5限(場所は222教室)

⑫ 1月24日(木) 2限

⑬ 1月31日(木) 2限 → **1月24日(木) 5限(場所:221教室)**

⑭ 2月 7日(木) 2限 場所:221教室 → **212教室**

☆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

⑮ 2月14日(木) 2限

先週から最終回までの学習

第3章 反応器設計の基礎式

反応器の物質収支(等温反応)



設計方程式の導出



反応速度の解析



反応器の設計

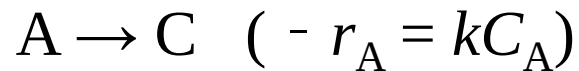
QUIZ 1(設計方程式)

次の反応器に関する設計方程式を導け。

- (1) 回分反応器 (BR)
- (2) 連続槽型反応器 (CSTR)
- (3) 管型反応器 (PFR)

QUIZ 2

次の反応で表される液相反応を、(i) 回分反応器(BR)、(ii) 連続槽型反応器、(iii) 管型反応器(PFR)でそれぞれ行う。



このとき、(i)～(iii)のそれぞれについて、次の問に答えよ。

- (1) 各反応器の反応率および濃度を反応時間あるいは空間時間の関数として表す式を導け。
- (2) 反応率を60%にとったときの各反応器の反応時間あるいは空間時間を求めよ。ただし、反応速度定数 $k = 2 \times 10^{-4} \text{ s}^{-1}$ とする。

QUIZ 3 (Homework)

平成25年1月31日まで提出(506室)

$A \rightarrow C$ で表される液相反応の反応速度が下表のように与えられている。次の各項に答えよ。

- (a) 回分反応器で初濃度 $C_{A0} = 2.0 \text{ kmol/m}^3$ から $C_{Af} = 0.2 \text{ kmol/m}^3$ に変化するのに必要な反応時間。
- (b) 管型反応器で入口濃度 $C_{A0} = 1.0 \text{ kmol/m}^3$ のAを供給速度 $F_{A0} = 2 \text{ kmol/h}$ で反応器に流し、80%の反応率を得るのに必要な反応器体積。
- (c) $C_{A0} = 1.5 \text{ kmol/m}^3$ 、 $F_{A0} = 3.0 \text{ kmol/h}$ の原料を連続槽型反応器に供給して50%の反応率を得たい。反応器の体積を求めよ。

x_A [-]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.85
$-r_A$ [mol/(m ³ s)]	27	26	25	23	20	17	13	9	6	5