

- 1 次の問に答えよ。
 (1) 「集中定数系」と「分布定数系」とは何かを説明せよ。
 (2) 蒸留塔の概念図を示し、その運転状態を規定できるような変数を図に書き加えよ。
 また、「操作変数」と「制御変数」を決めてみなさい。

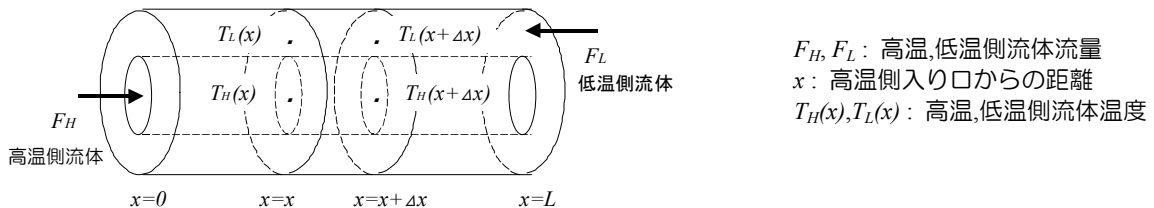
- 2 圧力 P 一定で、ある温度 T を与えたときの平衡組成 x_i, y_i を計算によって求めたい。ただし、2成分系である (i は 1 or 2)。次の問に答えよ。

Margules 式 $\ln \gamma_1 = x_2^2 [A + 2 \cdot (B - A) \cdot x_1]$ Antoine 式 $\ln p_i^o = a_i - b_i / (T + c_i)$
 $\ln \gamma_2 = x_1^2 [B + 2 \cdot (A - B) \cdot x_2]$

- (1) 気液平衡曲線の概略を記し、何を求めるかを図示せよ。
 (2) この問題を解くための全ての「方程式」と、「構造行列」を定義し、自由度を決定せよ。
 (3) この方程式系の問題の解き出し方 (手順) を示せ。

- 3 ジャケット付き攪拌槽型反応器で発熱反応 (一次) が起こっている。集中定数系モデルを用いることで、いくつかの変数の経時変化を求めたい。次の問に答えよ。
 (1) 反応器内で完全混合が仮定できているとき、反応液濃度の経時変化を求めるための各種変数を定義し、それらの変数を題意の反応器とともに図示せよ。
 (2) 反応液濃度の経時変化を示す微分方程式を示せ。ただし、その式を導く過程も記述せよ。
 (3) 反応液温度を T 、ジャケット側温度を T_w 、反応熱を $-\Delta H$ 、伝熱面積を A 、総括伝熱係数を U 、液の比熱を C_p 、液の密度を ρ とするとき、反応液温度の経時変化を示す微分方程式を示せ。

- 4 ここに2重管式の向流熱交換器がある。高温側流体について、定常状態での熱エネルギー収支を表すモデル (常微分方程式) を作成せよ。ただし、半径方向の温度分布は無視する。密度、比熱、伝熱係数などは適宜記号を定義して用いること。



- 5 常微分方程式の数値解法について次の問に答えよ。
 (1) 初期条件が $x = x_0, y = y_0$ であるとき、 $\frac{dy}{dx} = f(x, y)$ を数値的に求める手法を1つ挙げて図を用いて説明せよ。
 (2) 次の微分方程式を数値的に解き、厳密解と比較せよ (きざみ幅は 0.1)。

$$\frac{dy}{dx} = -2 \cdot y \quad \text{ただし、} 0 \leq x \leq 0.5 \text{ の範囲内で } x=0 \text{ のとき } y=0 \text{ とする。}$$

 (3) 微分方程式の数値解の精度を上げる方法を1つ挙げなさい。

キリトリ

「化学プロセス数学」講義中間アンケート (5段階で評価してください)

1)授業の難易度はどの程度でしたか?	難しかった	1	2	3	4	5	易しかった
2)例題・演習の解説は理解できましたか?	理解できない	1	2	3	4	5	理解できた

3)この講義は、**現象のモデル化能力**を養うことが一つの目的です。講義の感想など、自由な意見を書いてください。

4)後半は実際のプログラミングです。期待していること (リクエスト)、不安なことなどがありますか?