

1 次の問に答えよ。

(1) 化学工学では Simulation を使って問題解決が行われる。Simulation とは何かを、モデル、パラメータのキーワードを使って 200 字程度で説明せよ。キーワードには下線を引いておくこと。

(2) 「分布定数系」でモデル化すべき現象を挙げ、「集中定数系」との違いを述べよ。

2 ここに気液平衡が成立している 2 成分系がある。圧力を P 、温度を T としたとき、溶液組成 x_1 と蒸気組成 y_1 を求めたい。次の問に答えよ。

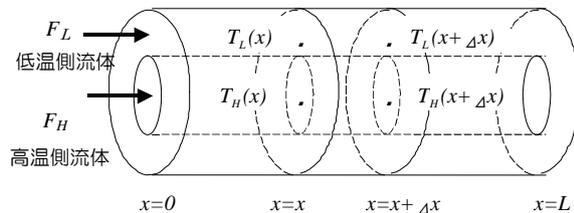
Margules 式 $\ln \gamma_1 = x_2^2 [A + 2 \cdot (B - A) \cdot x_1]$
 $\ln \gamma_2 = x_1^2 [B + 2 \cdot (A - B) \cdot x_2]$

Antoine 式 $\ln p_i^o = a_i - b_i / (T + c_i)$
 (i は 1 or 2)。

- (1) 気相線、液相線の例を示し、題意はどここの点を求めるのかを図示せよ。
 (2) この問題を解くための「全ての方程式」、及び「構造行列」を定義せよ。
 (3) この方程式系の解き出し方（解法の順番）を 1 つ示せ。

3 2重管式の並流熱交換器の定常状態を考える。このとき、高温側流体について、半径方向の分布を無視した、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、必要な変数があれば、定義して用いること。

F_H, F_L : 高温, 低温側流体流量
 x : 高温側入り口からの距離
 $T_H(x), T_L(x)$: 高温, 低温側流体温度



4 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 つ挙げて説明せよ。

(2) 次の微分方程式をオイラー法によって解き、厳密解と比較せよ。

$$\frac{dy}{dx} = x - y$$

ただし、 $0.0 \leq x \leq 1.0$ の範囲内で $x = 0$ のとき $y = 0$ とする。

また、きざみ幅は 0.2 とせよ。

5 空調の効いた部屋に、直前まで冷蔵庫に入っていたビールが置かれた。室温は 28°C で一定とする。20 分後に、ビールの温度は 16.0°C になり、40 分後には 22.0°C になった。次の問に答えよ。

(1) ビールの温度を T 、時間を θ とし、題意を表現する図を描け。物性値、定数、変数などは適宜定義して用いて構わない。

(2) 図を参照し、ビール温度の経時変化を求める微分方程式を示せ。

(3) 冷蔵庫から出され、部屋にビールが置かれた直後の、ビールの温度を推定せよ。

(4) ビールの温度の、経時変化を示すグラフの概略を示せ。

6 本講義では、牛乳問題や、TULLY'S 問題を取りあげたが、本講義で取りあげた例以外に、身近な現象をモデル化してみよ。定式化できれば望ましいが、定性的なモデルでも構わない。

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）

2008/6/9

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、改善点など、自由意見を書いてください。

4) 後半は実際のプログラミング（Excel 付属のプログラム言語）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？