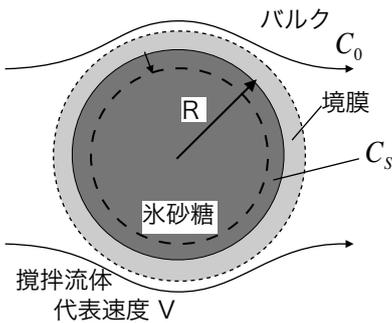


提出予定日 7月13日 提出日 \_\_\_\_\_月 \_\_\_\_\_日 学生番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

問題34 球形氷砂糖の溶解



題意から ( ) を設定して、砂糖の移動が ( ) 内の物質移動に ( ) されると考える。  $N = \underline{\hspace{2cm}} = \underline{\hspace{2cm}}$

$S$  : 球の面積,  $\rho_s$  : 砂糖の密度,  $C_s$  : 表面の濃度,  $C_0=0$  : バルクの濃度

$R$  : 球の半径,  $dR$  : 半径の減少量,  $k_d$  : ( ) 内物質移動速度定数

dt時間での物質収支 (dt時間で半径がdR変化)

$$\underline{\hspace{4cm}} = \underline{\hspace{4cm}}$$

球の体積減少量  バルクに溶け出す量

題意から、半径が変化してもレイノルズ数が変化しない、すなわち  $k_d$  が一定であると考えてよい。

半径Rの時間変化を求める方程式  $\frac{dR}{dt} = \underline{\hspace{2cm}}$  初期条件  $R = R_i \text{ at } t = 0$

積分して解を求める

$$R = \underline{\hspace{4cm}}$$

ここで、数値を代入して具体的な値を計算する。

最初に考えるべきは  $k_d$  の算出 採用する無次元数の相関式  $Sh = \underline{\hspace{4cm}}$

基本的な無次元数の計算  $Re = \underline{\hspace{2cm}}$   $Sc = \underline{\hspace{2cm}}$   $Sh = \underline{\hspace{2cm}}$

$Re = \underline{\hspace{2cm}}$   $Sc = \underline{\hspace{2cm}}$   $Sh = \underline{\hspace{2cm}}$

$k_d$  の算出  $\underline{\hspace{4cm}}$  ← 単位

数値を代入したRの式  $R = \underline{\hspace{4cm}}$

半径が初期値から大きく変化した場合には、仮定である「レイノルズ数が変化しない」が成立しなくなるので、上の式はごく初期の半径の変化を表していると言える。問題には課されていないが、少し具体的に計算してみた。

初期における表面からの溶解速度 (kg/s)を計算する。

$$\underline{\hspace{4cm}}$$

半径が初期値の ( ) になるまでの時間を計算する。

$$\underline{\hspace{4cm}}$$