テーマL　濡れ壁塔によるガス吸収　実験

（学籍番号B8TB3040　　　氏名　斉藤　依緒　）

2日目

課題2-1　水道水の測定値から塔入口濃度を求めよ。

NaHCO3の秤量 　　　0.252　　[g]

標準溶液のモル濃度 　　　　6.00[mol/m3]

1/2希釈液のモル濃度 　　　　3.00[mol/m3]

1/10希釈液のモル濃度 　　　　　0.600[mol/m3]

炭酸ガス濃度とCO2メーターの相関式

y=0.365x+0.254　（x：メーターの読み[%]、y：モル濃度[mol/m3]）

塔入口濃度 　　　0.546　 mol/m3]

課題2-2　各流量における塔出口濃度を求めよ。

表2-1　流量と出口濃度

|  |  |
| --- | --- |
| 流量 | 塔出口濃度（実測値） |
| [dm3/min] | [mol/m3] |
| 0.10 | 5.99 |
| 0.20 | 4.20 |
| 0.30 | 3.54 |
| 0.40 | 2.88 |

課題2-3　各流量における表面流速、接触時間を求めよ。

表2-2　流量と表面流速、接触時間

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 流量 | 表面流速 | 接触時間 |
| [dm3/min] | [m/s] | [s] |
| 0.10 | 0.308 | 0.455 |
| 0.20 | 0.489 | 0.287 |
| 0.30 | 0.640 | 0.219 |
| 0.40 | 0.776 | 0.180 |

課題2-4　各流量における液側物質移動係数、塔出口濃度を求めよ。

表2-3　流量と液側物質移動係数、塔出口濃度（接触時間が短い時）

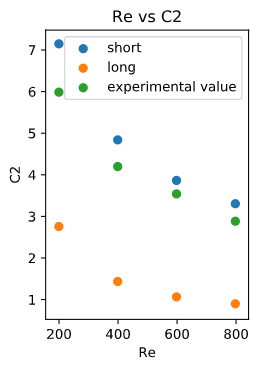
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 流量 | 液側物質移動係数 | 塔出口濃度（予測値） |
| [dm3/min] | [m/s] | [mol/m3] |
| 0.10 | 6.71e-05 | 7.15 |
| 0.20 | 8.45e-05 | 4.84 |
| 0.30 | 9.67e-05 | 3.86 |
| 0.40 | 1.06e-04 | 3.30 |

表2-4　流量と液側物質移動係数、塔出口濃度（接触時間が長い時）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 流量 | 液側物質移動係数 | 塔出口濃度（予測値） |
| [dm3/min] | [m/s] | [mol/m3] |
| 0.10 | 2.12e-05 | 2.75 |
| 0.20 | 1.68e-05 | 1.44 |
| 0.30 | 1.46e-05 | 1.06 |
| 0.40 | 1.33e-04 | 0.89 |

課題2-5　レイノルズ数と出口濃度の予測値、実験値との関係をプロットせよ。

青色のマーカー：接触時間が短いと考えた時の予想値

橙色のマーカー：接触時間が長いと考えた時の予想値

緑色のマーカー：実験値

考察：今回の条件では、接触時間が短いと考えた時の方が実験値に近かった。接触時間の長さによるkLの違いは、出口濃度C２をどのように近似したか、という違いである。無次元濃度Eは以下の式で表され、式中のpは接触時間と比例する。

接触時間が長いと考えた時は右辺第二項より後が無視されるため、物質移動係数は拡散係数に比例する。一方で接触時間が短い、つまりpが十分に小さい時には右辺第二項より後を無視できなくなり、結果的に拡散係数の平方根に比例することとなる。拡散係数は1以下であるため、平方根に比例している接触時間が長い時のkLが小さくなる。kLは気相から液相の物質移動の起こりやすさを表すため、kLが小さい、接触時間が長いと仮定した時の方が出口濃度が小さいのは妥当である。また、接触時間が短いと考えた時の予想値と実験値の差に関しては、液受けからわずかに液が漏れ、二酸化炭素濃度の高い表面部分が失われたことが原因と考えられる。