

学籍番号 _____ 氏名 _____ .

第四回：（遅い分子拡散と速い対流拡散）～物質移動係数

<問 8>

皮膚の表面 1cm^2 あたりに 0.03g の水を含む汗をかいた。

うちわで扇いで水蒸気を含まない空気を送り、水を蒸発させる。

熱移動は十分であるとした場合、汗が完全に乾くのに必要な時間を求めよ。

ただし簡単のため、温度はどこでも 25°C で、この温度での水蒸気の飽和蒸気圧は 3167Pa 、

汗の表面に存在する見かけの境膜の厚さは 0.5mm 、

空気中における水蒸気の拡散係数は $2.56 \times 10^{-5} \text{m}^2/\text{s}$ とする。

水の分子量は $18 (\text{g/mol})$ で、水蒸気を含む空気は理想気体であるとせよ。

=====

注意：実際にうちわで扇いで蒸発させた場合、境界層（境膜）での、皮膚表面に垂直方向の流れの影響が大きく、見かけの拡散係数は通常の拡散係数よりもかなり大きくなることが知られている。cf) 層流境界層と乱流境界層