

移動現象論（拡散分野）演習問題回答（抜粋）

以下には答えの数値ぐらいしか示していませんが、重要なのは、計算の方法と、そのようにして値を算出できる理由、すなわち、気体分子運動論です。

自分で算出した値が正しいかを確認するだけでなく、
（鈴木の説明した）気体分子運動論を理解するように。

気体中の分子の拡散～気体分子運動論その 1

<問 1> 471 m/s <問 2> 面積 1cm² あたり、 2.31×10^{23} 回

<問 3> 窒素分子の分子直径を 3.68×10^{-10} m とすると、平均自由行程は 6.64×10^{-8} m
一秒間当り、一個の窒素分子が他の分子に衝突する回数は 7.09×10^9 回

分子の衝突頻度と平均自由行程～気体分子運動論その 2

<問 4>

A) の場合の拡散係数を 1.04×10^{-5} m²/s、B) の場合の拡散係数を 1.80×10^{-9} m²/s とすると、

時間 t		1 s	1 min	1 hour	1day
$\sqrt{\langle \vec{x} ^2 \rangle}$	A の場合	5.59mm	4.33cm	33.5cm	1.64m
	B の場合	0.0735mm	0.569mm	4.41mm	2.16cm

Fick の拡散法則

<問 5>

濃度を C' と記すことにし、その単位を mol/m³ とすると、 $J' = -D \frac{\partial C'}{\partial x}$

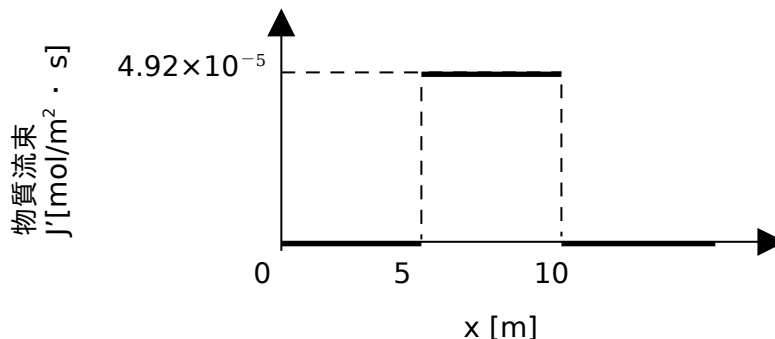
ただし、D は拡散係数で、その単位は m²/s

<問 6>

1.04×10^{-5} m²/s

<問 7>

右図のとおり



ただし、 $\lim_{x \rightarrow 5-} J' = 0 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $\lim_{x \rightarrow 5+} J' = 4.92 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

$\lim_{x \rightarrow 10-} J' = 4.92 \times 10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$ 、 $\lim_{x \rightarrow 10+} J' = 0 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$