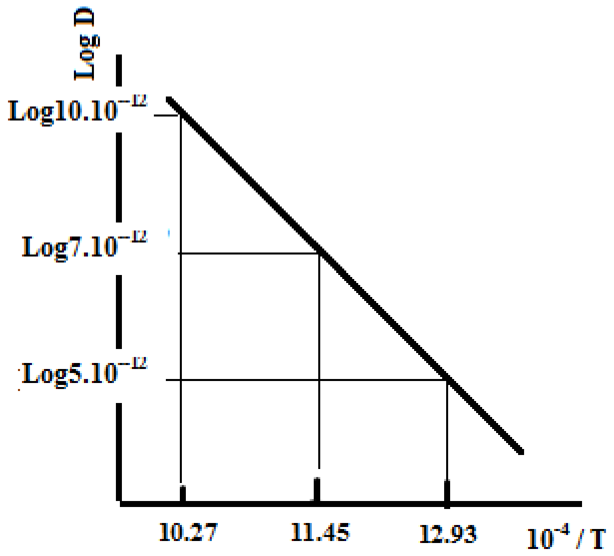
Faculté des Sciences et Technologie
Université Abbès Laghrour de Khenchela
Département Génie Mécanique
1 ^{ère} Année Master.G.Méc

Corrigé Type (Examen –Diffusion_2025)

Exercice .1

1- La variation de D = f(1 /T) est linéaire :
en effet en utilisant l'expression $D = A.\exp(-E_a/RT)$ équation (1) (**1Point**)
on obtient : $LnD = LnA - E_a/RT$ équation (2) (**1Point**)
et en convertissant en logarithme décimal :
en divisant les deux membres de l'équation(2) par 2.3 on obtient alors :
$Log(D) = Log(A) - (E_a/2.3.R) \times 1/T$ équation (3) (**1Point**)
Et comme l'équation (3) est une droite alors sa pente est égale à $(E_a/2.3.R)$.



D'après la courbe la pente est : $(Ea/2.3.R) = (Log7.10^{-12} - Log\ 5.10^{-12}) / (12.93 - 11.45).10^{-4} = 0.10 \times 10^{4}$ (**2Points**)
On trouve alors l'énergie d'activation $Ea = 2.3(8.314) \times (0.10) \times 10^{4} = 19.1$ kj/mole (**1Point**)
2- On en déduit : que la constante (A) est obtenue à partir de l'équation (3)
en prenant T= 500°C = 773°k et $D = 5.10^{-12}$ m^2/s
Il vient alors : $Log\ A = Log\ 5.10^{-12} + 0.10 \times 10^{4} \times 12.93 \times 10^{-4}$ (**1.5Point**)
on aura alors $Log\ A = -10.01$ d'où $A = 9.77 \times 10^{-11}$ m2/s (**1.5Point**)

3- Calcul du coefficient de diffusion pour la température 900°C :
Comme A et E_a sont déjà calculés alors $D_{900°C}$ peut être déduit de l'équation (3) :
$LogD_{900°C} = -10.01 - 0.10 \times 10^{4} \times 8.52 \times 10^{-4} = -10.86$ (**1.5Point**)
alors $D_{900°C} = 1.4 \times 10^{-11}$ m_2/s. (**1.5Point**)

Exercice.2

La 1 ère Loi de Fick s'écrit : $J = - D \frac{\partial c}{\partial x}$ (**1Point**) où J : la densité de particules

et $\Phi = J.S = -D\frac{\partial c}{\partial x}.S$ équation (1) : est le flux de diffusion (**1Point**)

et Φ/S= le flux de diffusion par unité de surface (**0.5Point**)

et comme on est en régime stationnaire alors $\frac{\partial c}{\partial x}$ = constante d'où J = constante (**1Point**)

On aura $\Phi/S = -D\frac{\Delta c}{\Delta x}$ équation (2) (**1Point**)

avec Δx = distance sous la surface du côté où la pression est la plus élevée

Détermination de Δx ? à partir de l'équation (2) : on a $\Delta x = -D\frac{\Delta c}{\Phi/S}$ (**1.5Point**)

on obtient: $\Delta x = - 6 \times 10^{-11} (2 - 4) / 1.2 \times 10^{-7} = 12 \times 10^{-4}/1.2 = 1.2 \times 10^{-3}/1.2 =$
1×10^{-3} m = 1 mm (**2Points**)