

Examen
Thermodynamique et Calcul des Constantes

Exercice 4 (7pts)

Transfer de chaleur

A partir de ces 7 variables caractéristiques d'un transfert de chaleur tel que :

- C_p « La chaleur spécifique » $[L^2 t^{-2} K^{-1}]$
- λ « La conductivité thermique » $[ML t^{-3} K^{-1}]$
- μ « La viscosité dynamique »
- v « la vitesse d'écoulement du fluide »
- D « La dimension »
- h « Le Coefficient de convection » $[Mt^{-3} K^{-1}]$
- ρ « La masse volumique »

et en gardant les exposants « b, f et g » retrouver les trois nombres sans dimension suivants :

$$Nu = \frac{h \cdot D}{\lambda}$$

Nusselt

$$Pr = \frac{C_p \cdot \mu}{\lambda}$$

Prandtl

$$Re = \frac{D \cdot \rho \cdot v}{\mu}$$

Reynolds

Exercice 2 (6pts)

On considère deux moles de diazote que l'on détend de 200 bar à 1 bar à la température de 25°C. Calculer la variation d'entropie du système, de l'extérieur (environnement) et de l'univers pendant cette transformation que l'on effectue selon un processus réversible et irréversible.

Donnés : Le gaz est considéré comme un gaz parfait, pour un gaz parfait diatomique

$$C_p = 3,5 R \cdot J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1} \quad C_v = 2,5 R \cdot J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1} \quad \text{et } \gamma = \frac{C_p}{C_v} = 7/5$$

Ps s

Exercice 4 (7pts)

1-Montrer que le potentiel chimique du gaz parfait peut s'écrire sous la forme :

$$\mu(T, P) = \mu^0(T) + RT \ln(p/p_0)$$

2. Rappeler la relation donnant l'influence de la température sur le potentiel chimique d'un corps.

3. Donner l'expression de $\mu^0(T) - \mu^0(298)$ de l'éthanol liquide en fonction de la température T, en supposant que la capacité calorifique de l'éthanol est indépendante de la température.

4. Application numérique pour T=100°C.

Données associées à l'éthanol liquide à 298K : $S^0 = 161 J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$ $C_p^0 = 111 J \cdot K^{-1} \cdot mol^{-1}$

Bonne chance