

Examen* de fin de semestre de Thermodynamique

***Formulaire autorisé**

Exercice 1 : 6 points

Un verre contient 0,25 kg d'Omni-Cola (contient principalement de l'eau) est initialement à 25°C. Quelle masse de glace, initialement à -20° C, doit-on ajouter , au début pour obtenir un température finale de 0°C avec toute la glace fondue ? Négliger la chaleur capacité du verre.

Données : $[c = 4186 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})]$; $c_{\text{glace}} = 2100 \text{ J}/\text{kg} \cdot \text{K}$ et $L_f = 3,34 \cdot 10^5 \text{ J}/\text{kg}$

Exercice 2 : 8 points

Trois récipients contiennent respectivement de l'hydrogène, de l'oxygène et de l'azote dans les conditions suivantes :

- H_2 ; $V_1 = 2,25 \text{ l}$; $P_1 = 250 \text{ mmHg}$; $T_1 = 293 \text{ K}$

- O_2 ; $V_2 = 5,50 \text{ l}$; $P_2 = 250 \text{ mmHg}$; $T_2 = 293 \text{ K}$

- N_2 ; $V_3 = 1,40 \text{ l}$; $P_3 = 760 \text{ mmHg}$; $T_3 = 273 \text{ K}$

- 1) Calculer les masses m_1 , m_2 et m_3 de chaque gaz en les supposant parfaits.
- 2) On mélange ces gaz dans le même récipient de volume $V_0 = 18,5 \text{ l}$ à la température de $T_0 = 273 \text{ K}$; on suppose que le mélange ainsi formé est idéal. Calculer la pression totale, la fraction molaire de chaque gaz, et les différentes pressions partielles.

On donne les masses molaires atomiques : $M(H) = 1 \text{ g/mol}$, $M(O) = 16 \text{ g/mol}$, $M(N) = 14 \text{ g/mol}$

Exercice 3 : 6 points

De l'eau liquide dans les conditions (P_0, V_0, T_0) subit une transformation quasi statique, son volume restant infiniment voisin de V_0 . Les coefficients thermoélastiques α , β et χ_T de l'eau sont connu et supposés constants.

- 1- Justifier l'expression du travail du travail élémentaire sous la forme $\delta W = V_0 P (\chi_T dP - \alpha dT)$
- 2- Préciser le travail échangé par l'eau avec le milieu extérieur lors des transformations suivantes :
 - a) transformation isochore ;
 - b) transformation quasi statique et isobare (on exprimera W en fonction de α , P_0 , V_0 , T_0 et T_1 température atteinte) ;
 - c) transformation quasi statique et isotherme (on exprimera W en fonction de χ_T , P_0 , V_0 et P_1 pression atteinte) ;