

Ex 1 Mélange de gaz

Un mélange gazeux contient 15 g de monoxyde de carbone et 15 g de dioxyde de carbone. La pression totale est $P = 5,0 \cdot 10^4$ Pa et la température $T = 300$ K.

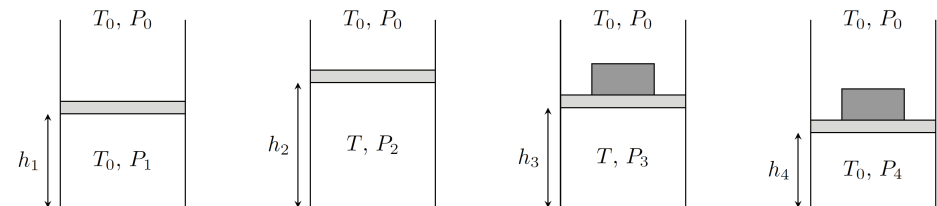
1. Calculer la densité du mélange.
2. Quelles sont les pressions partielles en CO et en CO₂ ?

Ex 2 Gaz parfait dans une enceinte

Une quantité de matière n de gaz parfait est enfermée dans une enceinte de surface de base S . Cette enceinte est fermée par un piston de masse m , à même de coulisser sans frottement, et permet les transferts thermiques, si bien que lorsqu'on attend suffisamment longtemps le gaz contenu dans l'enceinte est en équilibre thermique avec l'extérieur. Le milieu extérieur se trouve à température et pression constantes T_0 et P_0 . On fait subir au gaz la série de transformations suivante.

- ◇ Initialement, dans l'état (1), le système est au repos depuis suffisamment longtemps pour avoir atteint l'équilibre thermique et mécanique.
- ◇ Le gaz est chauffé jusqu'à ce qu'il atteigne la température $T > T_0$, plaçant le système dans l'état (2).
- ◇ Une masse supplémentaire M est brusquement placée par dessus le piston : avant tout transfert thermique, le système est dans l'état (3).
- ◇ Enfin, l'équilibre thermique est atteint, le système est alors dans l'état (4).

Déterminer les quatre positions du piston h_1 à h_4 .



Ex 3 Fuite d'hélium

On considère une bouteille de volume constant $V_0 = 10 \text{ L}$ contenant de l'hélium, modélisé comme un gaz parfait monoatomique, à la pression $p_0 = 2,1 \text{ bar}$ et à la température $T_0 = 300 \text{ K}$.

Données : masse molaire de l'hélium $M = 4,0 \text{ g/mol}$, constante de Boltzmann $k_B = 1,38 \cdot 10^{-23} \text{ J/K}$.

1. Calculer la masse m d'hélium contenue dans la bouteille et la densité particulaire n^* , c'est-à-dire le nombre d'atomes par unité de volume.
2. Calculer la vitesse quadratique moyenne des atomes.
3. À la suite de l'ouverture de la bouteille, la pression passe à $p_1 = 1,4 \text{ bar}$ et la température à $T_1 = 290 \text{ K}$. Calculer la masse Δm de gaz qui s'est échappé de la bouteille.
4. À quelle température T_2 faudrait-il porter le gaz pour atteindre à nouveau la pression p_0 ?