

TD - Th2

Donnée utile :

– constante des gaz parfaits : $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$

I. Eau chaude

Calculer la variation d'énergie interne de 100 g d'eau lorsqu'on la chauffe de la température $T_1 = 20^\circ\text{C}$ à la température 70°C .

II. Refroidissement d'un gaz parfait

De l'air, assimilé à un gaz parfait est contenu dans une bouteille en plastique, fermée, de volume $V_i = 1,0 \text{ L}$ sous la pression $P_0 = 1,0 \text{ bar}$ et à la température $T_i = 20^\circ\text{C}$. La température diminue ensuite de 15°C .

1. Calculer la quantité de matière n contenue dans la bouteille.
2. On suppose que la pression finale est toujours $P_0 = 1,0 \text{ bar}$. Calculer le volume final V_f de la bouteille ? Commenter.
3. Calculer la variation d'énergie interne du gaz.

III. Pression de pneumatiques

En hiver, par une température extérieure de -10°C , un automobiliste règle la pression de ses pneus à $2,0 \text{ atm}$, pression relative préconisée par le constructeur. Cette valeur est affichée sur un manomètre qui mesure l'écart entre la pression des pneumatiques et la pression atmosphérique. On rappelle que $1 \text{ atm} = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

1. Quelle serait l'indication du manomètre en été à 30°C ? On suppose que le volume des pneus ne varie pas et qu'il n'y a aucune fuite au niveau de ce dernier.
2. Calculer la variation relative de pression due au changement de température. Conclure, sachant que cet écart ne doit pas dépasser 10%.

IV. Mélange de gaz

Un mélange gazeux contient 15 g de monoxyde de carbone CO et 15 g de dioxyde de carbone CO₂. La pression totale est $P = 5,0 \cdot 10^4 \text{ Pa}$.

Quelles sont les pressions partielles de monoxyde de carbone et de dioxyde de carbone ?

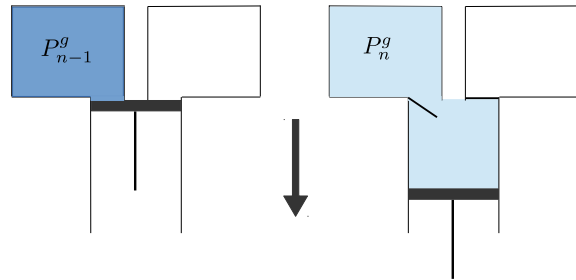
Données : masse molaire de l'oxygène $M(\text{O}) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$
masse molaire du carbone $M(\text{C}) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

V. Étude d'une pompe

Deux réservoirs, de même volume V , sont mis en communication par une pompe dont le cylindre a un volume maximal V_C . À l'instant initial, les deux réservoirs contiennent deux gaz parfaits identiques à la même pression P_0 et à la même température T_0 . Le piston est initialement en position haute, de telle sorte que le volume du cylindre est nul au début de l'expérience.

À la descente du piston, la soupape de gauche S_g est ouverte et la soupape de droite S_d est fermée. À la remontée du piston, la soupape S_g est fermée et la soupape S_d est ouverte.

On note P_n^g et P_n^d les pressions respectivement dans le réservoir de gauche et dans le réservoir de droite après n allers-retours du piston, depuis sa position initiale. On suppose que toutes les transformations s'effectuent à température constante et que le système constitué par le gaz contenu dans les deux réservoirs est fermé.



1. En utilisant une loi de conservation, établir une relation entre P_n^g , P_n^d et P_0 .
2. Quelle est la relation entre P_{n-1}^g et P_n^g ? En déduire les expressions de P_n^g puis de P_n^d en fonction de P_0 , V et V_C .