

Énergie interne et mesure calorimétrique : Exercices

Exercice 1

Répondre vrai ou faux en justifiant votre réponse :

1. Une variation de température s'accompagne toujours d'un échange de l'énergie thermique ;
2. Il est possible de refroidir une pièce en ouvrant la porte d'un réfrigérateur ;
3. Un système peut échanger de l'énergie thermique avec l'extérieur tout en restant à température constante ;
4. Le rayonnement est un transfert d'énergie qui peut se faire dans le vide ;

Exercice 2

Choisir la proposition vraie :

On considère un système énergétiquement isolé et siège des frottements

- a. l'énergie mécanique de ce système est constante ;
- b. l'énergie interne de ce système ne varie pas ;
- c. la variation de l'énergie mécanique du système est égale à l'opposée de la variation de son énergie interne ;
- d. la variation de l'énergie cinétique du système est égale à l'opposée de la variation de son énergie potentielle de pesanteur ;
- e. le système s'échauffe ;

Exercice 3

Choisir la proposition vraie :

On fournit $50J$ à un système, par travail et le système cède au milieu extérieur $100J$ sous forme d'énergie thermique .

1. L'énergie reçue par le système est :
 - a. $W = -50J$
 - b. $W = 50J$
2. l'énergie cédée par le système au milieu extérieur est :
 - a. $Q = -100J$
 - b. $Q = 100J$
3. la variation de l'énergie interne est :
 - a. $\Delta U = -150J$
 - b. $\Delta U = -50J$
 - c. $\Delta U = 50J$

Exercice 4

Fatima veut prendre un bain à $35^{\circ}C$. Elle fait couler $100l$ d'eau chaude à $65^{\circ}C$, provenant de son cumulus électrique. Trouvant alors son bain trop chaud, elle y ajoute de l'eau froide à $20^{\circ}C$.

1. Quel est le mode de transfert d'énergie de l'eau chaude vers l'eau froide ?
2. Si les pertes énergétiques sont négligeables, quel volume d'eau froide faut-il ajouter ?
3. Quels autres échanges énergétiques faudrait-il considérer en réalité ? Le volume d'eau froide réel à ajouter est-il plus ou moins grand que le résultat trouvé à la question précédente ?

Exercice 5

On dispose d'un cylindre adiabatique fermé par un piston notamment adiabatique de masse $m = 500g$ et de section $S = 1dm^2$ pouvant se déplacer verticalement sans frottement . Le cylindre contient un volume $V = 1l$ d'air à la température $20^\circ C$.

1. Sachant que la pression externe est $P_0 = 10^5 Pa$, calculer la pression de l'air contenu dans le cylindre .
2. On place sur le piston un solide (C) de masse $M = 1kg$. Le piston se stabilise dans une nouvelle position , et la température à l'intérieur de cylindre est supposée invariante . Calculer la nouvelle pression de l'air contenu dans le cylindre .
3. Calculer le travail de la force sur l'air comprimé sachant que le piston s'est déplacé de $1mm$
4. L'air contenu dans le cylindre est supposé un gaz parfait dans les conditions de l'expérience , sa température est considérée inchangée . Calculer la variation de l'énergie interne de l'air dans le cylindre .

On donne : $g = 10N/kg$ intensité de pesanteur .

Exercice 6

Un cylindre fermé avec un piston mobile contient initialement $10g$ de vapeur à $100^\circ C$. On chauffe le système pour que sa température augmente $10^\circ C$. pendant que la vapeur d'eau se détend de $30,0.10^{-6}m^3$ à une pression constante de $0,400MPa$.

1. déterminer le travail effectué par la vapeur ;
2. déterminer la quantité de chaleur reçue par la vapeur
3. En déduire la variation de son énergie interne ;

Exercice 8

1. Un calorimètre contient une masse $m_1 = 500g$ d'eau à température $\theta_1 = 19^\circ C$. On y introduit une masse $m_2 = 150g$ d'eau à la température $\theta_2 = 25,7^\circ C$. La température finale est $\theta_f = 20,5^\circ C$. Calculer la capacité thermique du calorimètre ? $C_{eau} = 4180J/K.kg$
2. Dans le même calorimètre contenant maintenant $750g$ d'eau à $19^\circ C$, on immerge un bloc de cuivre de $550g$ porté à $92^\circ C$. La température finale est $23,5^\circ C$. Quelle est la capacité thermique massique du cuivre ?
3. Quelle quantité de soda peut on refroidir de $30^\circ C$ à $10^\circ C$ avec un cube de glace de $25g$ qui sort du réfrigérateur à $0^\circ C$?

Données : $C_{soda} = 4180J/kg.K$. la chaleur latente massique de la glace $L_f = 335kJ/kg$

Exercice 9

Une plaque électrique à une puissance $P = 1200W$; on l'utilise pour chauffer $1l$ d'eau initialement à $18^\circ C$.

1. En considérant que le rendement de chauffage est 65%, en combien de temps peut-on amener l'eau à l'ébullition ($100^\circ C$) sous 1 atmosphère ?
2. On laisse l'ébullition se poursuivre pendant $5min$ avant d'enlever la casserole. Quelle masse d'eau reste-t-elle alors ? Données : La masse volumique de l'eau : $\rho_{eau} = 1g/cm^3$; $C_{eau} = 4180J/kg.K$. la chaleur latente massique de vaporisation $L_{vap} = 2258kJ/kg$