



Exercice I:

Un cylindre, fermé par un piston mobile de masse négligeable, renferme 1Kg d'air (gaz supposé parfait) sous une pression $P_1 = 2.10^5$ Pa et à la température $T_1 = 300$ K. On comprime l'air afin de réduire son volume initial de moitié. Calculer en joule et en calorie le travail qu'il reçoit lors d'une compression isotherme réversible :

Exercice II:

Deux moles de méthane (gaz supposé parfait) à la température de 20°C sont renfermées dans un cylindre fermé par un piston mobile sans frottement. Calculer le travail fourni par ce gaz pour élever sa température jusqu'à 120°C de manière isobare.

Exercice III:

Un morceau de Fer de masse $m = 400$ g sorti d'une étuve à la température $T_1 = 90$ °C est posé dans l'atmosphère ambiant à 20°C, au bout d'un certain temps le morceau de Fer est en équilibre thermique avec l'atmosphère. Calculer la quantité de chaleur perdue par le Fer.

On donne la chaleur massique de Fer $c_{Fe} = 460$ J.kg⁻¹.K⁻¹

Exercice IV:

Deux moles d'eau sont chauffées de 120°C à 250°C sous la pression atmosphérique. Calculer :

- a) La quantité de chaleur nécessaire ;
- b) En déduire la chaleur massique moyenne de la vapeur d'eau entre 120°C et 250°C.

On donne pour l'eau : $M_{H_2O} = 18$ g.mol⁻¹

$C_p = 8,22 + 0,15.10^{-3}T + 1,34.10^{-6} T^2$ (Cal.mol⁻¹.K⁻¹), T s'exprime en Kelvin.

Exercice V:

Déterminer la quantité de chaleur nécessaire pour transformer un kilogramme de glace de -10 °C en vapeur à 120 °C sous 1 atm.

On donne : c (eau liq) = 4,18 J.g⁻¹.K⁻¹, c (eau glace) = 2,10 J.g⁻¹.K⁻¹, c (eau vap) = 1,9 J.g⁻¹.K⁻¹,

L_f ($T_f = 273$ K) = 334 J.g⁻¹, L_v ($T_v = 373$ K) = 2250 J.g⁻¹.

Exercice VI :

On mélange, dans un récipient adiabatique de capacité thermique négligeable, un volume V_1 d'eau froide à 15 °C et un volume V_2 d'eau chaude à 70 °C. Soit T_f la température finale du mélange.

1) Exprimez en fonction de T_f :

- la quantité de chaleur reçue par l'eau froide ;
- la quantité de chaleur cédée par l'eau chaude ;

2) Écrivez l'équation calorimétrique et en déduire l'expression de T_f .

3) Déterminez V_1 et V_2 , si la température finale du mélange $T_f = 37^\circ\text{C}$ et le volume total $V = 2,5$ litres.

Exercice VII :

On mélange 100g d'eau à 30°C avec 80 g d'huile à 8°C dans une enceinte adiabatique. La température d'équilibre thermique est 23°C. Quelle est la capacité calorifique de l'huile sachant que celle de l'eau liquide est de 1 cal.g⁻¹.K⁻¹.

Exercice VIII :

- 1) Un calorimètre contient 95 g d'eau à 20°C. On y ajoute 71 g d'eau à 50°C. Quelle serait la température d'équilibre si l'on pouvait négliger la capacité thermique du calorimètre et ses accessoires ?
- 2) La température d'équilibre mesurée est en fait 31,3°C. Déduisez de cette mesure la valeur en eau du calorimètre et de ses accessoires.
- 3) Le même calorimètre contient à présent 100 g d'eau à 15°C. On y plonge un échantillon métallique pesant 25 g, sorti d'une étuve à 95°C. La température d'équilibre étant 16,7°C, calculez la capacité thermique de ce métal.

On donne la chaleur massique de l'eau : $c_e = 4,184 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Exercice IX : (pour l'étudiant)

Un calorimètre de capacité thermique $C=150 \text{ J.K}$ contient une masse $m_1 = 200\text{g}$ d'eau à la température initiale $T_1=70^\circ\text{C}$. On y place un glaçon de masse $m_2 = 80\text{g}$ sortant du congélateur à la température $T_2=-23^\circ\text{C}$.

Déterminer la température d'équilibre du système.

Données :

Chaleur massique de l'eau : $c_e = 4185 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Chaleur massique de la glace : $c_g = 2090 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Chaleur latente de fusion de la glace : $L_f = 3,34.10^5 \text{ J.kg}^{-1}$

Exercice X: (pour l'étudiant)

Un calorimètre de capacité thermique $9,2 \text{ J.K}^{-1}$ contient une masse $m= 400 \text{ g}$ d'un mélange d'eau et de glace à la température de 0°C. On envoie dans ce calorimètre de la vapeur d'eau, à 100°C sous la pression atmosphérique.

Lorsque la masse du calorimètre a augmenté de 20 g, la température finale est de 10°C.

Calculer la masse initiale de glace.