

## Approfondissement

### Physique

#### Exercice n° 1 :

Un glaçon, de masse 50 g, à la température de  $-20\text{ °C}$  sous la pression atmosphérique (1013 hPa) est placé à température ambiante ( $T = 20\text{ °C}$ ). Quelle quantité de chaleur doit fournir l'environnement au glaçon afin qu'un équilibre thermique s'installe ?

#### Exercice n° 2 :

Pour déterminer la chaleur latente de vaporisation de l'eau, on réalise l'expérience suivante. Dans un calorimètre contenant initialement 500 g d'eau à  $20\text{ °C}$ , on fait barboter de la vapeur d'eau à  $100\text{ °C}$  sous la pression de 1 bar. La vapeur se condense totalement. Au bout de quelques minutes, on arrête l'arrivée de la vapeur. La température finale est alors de  $42,2\text{ °C}$ . L'augmentation de masse du calorimètre est égale à 20 g, la capacité thermique du calorimètre  $160\text{ J.K}^{-1}$ .

Déterminer la chaleur latente massique de vaporisation de l'eau.

#### Exercice n° 3 :

Aux États - Unis, le soufre est extrait du sol à plus de 100 m de profondeur par le procédé Frasch. À cette profondeur, la température du gisement est de  $40\text{ °C}$ .

Ce procédé consiste à injecter dans le puits de la vapeur d'eau à  $160\text{ °C}$  sous forte pression. Elle y provoque la fusion du soufre à la température de  $115\text{ °C}$  ; à cette température, et sous la pression fixée, l'eau vapeur se condense. On obtient de l'eau liquide à  $115\text{ °C}$ .

Le soufre liquide est ensuite remonté à la surface par injection d'air comprimé.

1°) Quelle quantité de chaleur faut-il fournir au soufre pour porter une tonne de soufre de l'état solide à  $40\text{ °C}$  à l'état liquide à  $115\text{ °C}$  ?

2°) Quelle est la quantité de chaleur libérée par une tonne de vapeur d'eau lorsqu'elle passe de  $160\text{ °C}$  à  $115\text{ °C}$  à l'état liquide ?

3°) Quelle serait donc la masse vapeur nécessaire pour produire une tonne de soufre liquide ?

#### Données :

- Capacités thermiques massiques :
  - Eau (Gaz) :  $1,9\text{ kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$
  - Eau (Liquide) :  $4,18\text{ kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$
  - Eau (Solide) :  $2,100\text{ kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$
  - Soufre (Solide) :  $0,75\text{ kJ.kg}^{-1}.\text{°C}^{-1}$
- Chaleurs latentes de changement d'état :
  - Vaporisation de l'eau à  $115\text{ °C}$  :  $2220\text{ kJ.kg}^{-1}$
  - Fusion du soufre :  $41,8\text{ kJ.kg}^{-1}$