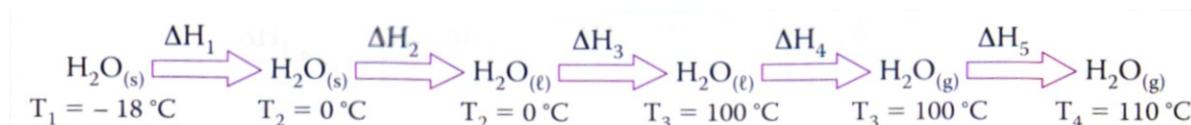


Bilan énergétique faisant intervenir les changements d'états

On souhaite calculer l'énergie Q nécessaire pour élever la température de $m = 500$ g d'eau de -18 °C à 110 °C.



Pour cela il faut tenir compte de l'énergie nécessaire pour élever la température mais aussi l'énergie nécessaire pour réaliser les changements d'états.

Données:

Enthalpie de fusion de la glace à 0 °C: $\Delta H_{\text{fusion}} = 334 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}$

Enthalpie de vaporisation de l'eau à 100 °C: $\Delta H_{\text{vaporisation}} = 2257 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}$

Capacité thermique de la glace: $c_{\text{glace}} = 1,97 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Capacité thermique de l'eau liquide: $c_{\text{liquide}} = 4,18 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

Capacité thermique de l'eau vapeur : $c_{\text{vapeur}} = 1,9 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$

■ Énergie nécessaire pour élever la température de la glace de -18 °C à 0 °C:

À cette température l'eau est sous forme de glace. Il faudra prendre la capacité thermique de la glace afin de réaliser ce calcul.

$Q_1 =$

Remarque 1 : $T_2 - T_1 = 273 - 255 = 18\text{K} = 0 - (-18) = 18$ C, la différence de température ΔT exprimée en Kelvin est identique à celle exprimée en °C.

Remarque 2 : Ici la capacité thermique est exprimée en $\text{J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, il faut donc que m soit exprimée en g.

■ Energie nécessaire pour transformer la glace en liquide à 0 °C:

$Q_2 =$

■ Énergie nécessaire pour élever la température de l'eau liquide de 0 °C à 100 °C:

Il faudra prendre la capacité thermique de l'eau liquide afin de réaliser ce calcul

$Q_3 =$

■ Énergie nécessaire pour transformer l'eau liquide en vapeur à 100 °C:

$Q_4 =$

■ Énergie nécessaire pour élever la température de la vapeur d'eau de 100 °C à 110 °C. Il faudra prendre la capacité thermique de la vapeur d'eau afin de réaliser ce calcul

$Q_5 =$

■ Donc l'énergie nécessaire pour élever la température de cet échantillon d'eau de -18 °C à 110 °C est la somme des énergies calculées précédemment:

$Q =$