

TP chaleur de changement d'état

On recherchera les définitions et les valeurs des chaleurs latente de changement d'état L_v et L_f .

1. pression de vapeur saturante de l'eau

Faire bouillir de l'eau dans un ballon et attendre que la vapeur remplisse complètement le ballon, ce qui prend bien 10 minutes après le début de l'ébullition. **Avant de boucher, le flacon de garde doit être impérativement purgé de tout l'air qu'il contenait.** Lorsque le thermomètre indique une température très proche de 100 °C : **fermer** avec le bouchon relié au capteur de pression. **Arrêter de chauffer.**

Laisser l'ensemble se refroidir et noter régulièrement la pression p de vapeur saturante et la température correspondante. Prendre les mesures tous les 2 à 3 °C. Constaté que l'eau continue à bouillir jusqu'à environ 40 à 50 °C.



Remplir le tableau :

T en °C	p en Pa	Ln p	1 / T en K ⁻¹
etc...			

Tracer la courbe Ln p en fonction de 1 / T.

La relation de Clapeyron (que l'on pourra justifier) est dans le cas de la vaporisation :

$$L_v = \frac{RT^2}{p} \cdot \frac{dp}{dT} \text{ d'où : } \text{Ln} \frac{p}{p_{\text{référence}}} = \frac{L_v}{R} \left(\frac{1}{T_{\text{référence}}} - \frac{1}{T} \right)$$

Quelle est l'allure de la courbe ?

Calculer la pente de la droite initiale et en déduire la valeur de la chaleur latente de changement de vaporisation L_v .

On rappelle que $R = 8,32 \text{ J.mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ et que l'eau bout à 100 °C sous la pression atmosphérique normale avec $p_{\text{atm}} = 101.300 \text{ Pa}$.

2. chaleur latente de fusion de la glace

Prendre un bêcher, placer plusieurs glaçons et verser de l'eau. Mesurer la température et vérifier que lorsque les glaçons commencent à fondre, la température est de 0 °C.

Peser le corps intérieur du calorimètre m_{Al} . Verser une masse d'eau m_{eau} connue dans un calorimètre (200 g par exemple). Relever la température T_i .

Prendre un glaçon du bêcher et le placer rapidement dans le calorimètre. Relever la température en remuant lentement **jusqu'à ce que le glaçon soit totalement fondu** et que la température se stabilise à une température T_f .

Mesurer la quantité de liquide et en déduire la masse initiale du glaçon $m_{\text{glaçon}}$.

Calculer la chaleur de fusion de la glace par la relation que l'on justifiera :

$$(m_{\text{eau}} c_{\text{eau}} + m_{\text{Al}} c_{\text{Al}})(T_i - T_f) = m_{\text{glaçon}} (L_f + c_{\text{eau}} T_f)$$

On donne : $c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J.}^\circ\text{kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$, $c_{\text{Al}} = 890 \text{ J.}^\circ\text{kg}^{-1} \cdot \text{C}^{-1}$