

Eau liquide en équilibre avec sa vapeur.

On considère de l'eau liquide en équilibre avec sa vapeur à la température $T_o = 394$ K et à la pression $P_o = 2$ atm.

La masse d'eau est $m = 9$ g, et le volume total occupé par l'eau est $V_o = 4,7$ L.

1. Etablir la relation permettant de déterminer le titre massique en vapeur x_v du mélange.
Faire l'application numérique.

2. On place le système dans un thermostat à la température $T_F = 478$ K.

Déterminer l'énergie thermique Q fournie par le thermostat dans les deux cas suivants :

- a. si l'on maintient la pression constante (égale à P_o) ;
- b. si le volume est invariable.

Il est recommandé d'illustrer les transformations suivies par le système dans un diagramme (p, v) de Clapeyron afin de fixer les idées.

3. Commenter les résultats du 2.a. et 2.b.

On donne, pour l'eau, les valeurs des volumes massiques de la vapeur saturante (v_V) et du liquide de saturation (v_L), ainsi que les enthalpies massiques correspondantes (h_V et h_L) :

- $T = 394$ K $\begin{cases} v_V = 858 \text{ dm}^3.\text{kg}^{-1} & ; & h_V = 2710 \text{ kJ.kg}^{-1} \\ v_L = 1,06 \text{ dm}^3.\text{kg}^{-1} & ; & h_L = 509 \text{ kJ.kg}^{-1} \end{cases}$
- $T = 412$ K $v_V = 522 \text{ dm}^3.\text{kg}^{-1}$
- $T = 478$ K et pour un volume massique de $v_V = 522 \text{ dm}^3.\text{kg}^{-1}$, on a :
 $h = h' = 2780 \text{ kJ.kg}^{-1}$ et $P = P' = 4,1$ atm
- $T = 478$ K et pour une pression $P = 2$ atm, on a :
 $h = h'' = 2890 \text{ kJ.kg}^{-1}$