

4. Enthalpie massique de vaporisation du fréon ☺☺

1. Grâce à la relation de Mayer, on établit que :

$$c_p = \frac{R\gamma}{M(\gamma-1)}$$

2.1) Ci-contre.

$$2.2) \Delta H_1 = \frac{R\gamma}{M(\gamma-1)}(T_2 - T_1); \quad \Delta H_2 = -L_{V2};$$

$$\Delta H_3 = c(T_1 - T_2); \quad \Delta H_4 = L_{V1};$$

$$\Delta H_{cycle} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4 = 0$$

$$\text{d'où } L_{V2} = \frac{R\gamma}{M(\gamma-1)}(T_2 - T_1) + c(T_1 - T_2) + L_{V1}.$$

$$\text{AN: } L_{V2} = 126 \text{ kJ.kg}^{-1}$$

3.1) Voir figure

3.2) On imagine une succession de transformations : $C \rightarrow D \rightarrow F$ faisant intervenir L_{V1} et x allant de l'état initial à l'état final.

$$\Delta H_{CF} = \Delta H_{CD} + \Delta H_{DF} = 0$$

$$\Delta H_{CD} = \Delta H_3 = c(T_1 - T_2) \quad \text{et} \quad \Delta H_{DE} = x L_{V1} \quad \text{d'où} \quad x = \frac{c(T_2 - T_1)}{L_{V1}} = 0,347$$

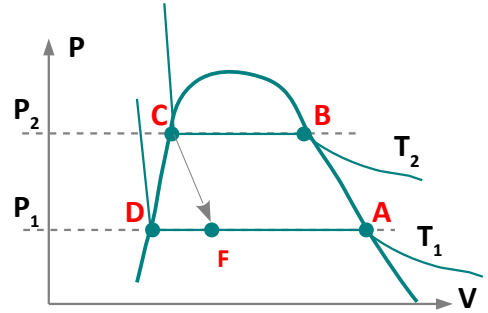
3.3) On imagine une succession de transformations : $C \rightarrow B \rightarrow A \rightarrow E$ faisant intervenir L_{V2} et x allant de l'état initial à l'état final.

$$\Delta H_{CF} = \Delta H_{CB} + \Delta H_{BA} + \Delta H_{AF} = 0$$

$$\Delta H_{CB} = L_{V2}; \quad \Delta H_{BA} = -\Delta H_1 = -\frac{R\gamma}{M(\gamma-1)}(T_1 - T_2) \quad \text{et}$$

$$\Delta H_{AF} = -(1-x)L_{V1} \quad \text{d'où} \quad L_{V2} = \frac{R\gamma}{M(\gamma-1)}(T_2 - T_1) + (1-x)L_{V1}.$$

$$\text{AN: } L_{V2} = 126 \text{ kJ.kg}^{-1}$$



5. Changement d'état de l'eau ☺☺

1 – La pente entre (1) et (2) doit être négative et le point C est l'extrémité de la courbe entre (2) et (3).

Réponse B.

2 – Quant T augmente, on passe de solide, à liquide, puis gaz :

Réponse C.

3 – De (2) à (3) : Transformation entre liquide et gaz, dans un sens ou dans l'autre : Soit : Vaporisation ou liquéfaction.

Réponse C.

4 – De (1) à (2) : Transformation entre solide et liquide, dans un sens ou dans l'autre : Soit : Fusion ou solidification.

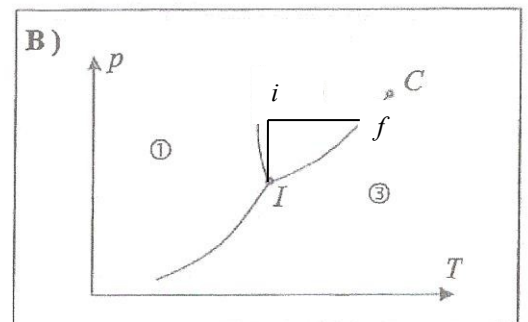
Réponses C et D.

5 –

🌈 $T_i = T_f$: I et f ont même température et $P_i > P_f$.

Ainsi i est à la verticale de f, vers le haut.

🌈 Echauffement isobare : donc f à l'horizontal de i et vers la droite (T ↑) ; S'arrêter sur la courbe de vaporisation.



🌈 Ainsi, initialement, l'eau est dans le domaine (2), donc liquide, puis vaporisation totale.

Réponse B et D

6 – Cas d'un échauffement isobare, donc : $P_i = P_f$ et $T_i < T_f$:

Réponses A et D.

7 – Quand on vaporise, on passe d'un état liquide à un état gazeux (moins ordonné) et une chaleur latente est une enthalpie.

Réponse C.

8 - Lors de la transformation, il y a :

- Un changement de température de l'eau liquide pour l'amener de T_i à T_f : ΔH_1
- Puis, la vaporisation totale à pression constante des m (kg) d'eau : ΔH_2 .

Ainsi, $\Delta H_1 = m c_l (T_f - T_i)$ et $\Delta H_2 = m l_v$; Ccl : $\Delta H_{if} = m c_l (T_f - T_i) + m l_v$:

Réponse A.

9 – La transformation est isobare, donc $\Delta H_{if} = Q$; Ccl : $Q = m c_l (T_f - T_i) + m l_v$:

Réponse D.

10 – La transformation est isobare, donc $W = -P_i (V_f - V_i)$; Or $P_i = P_f$ et $V_i \ll V_f$: D'où $\boxed{W = -P_f V_f}$:

Réponse A.

11 – D'après le 1^{er} principe de la thermodynamique : $\Delta U_{if} = W + Q$; Soit : $\Delta U_{if} = m c_l (T_f - T_i) + m l_v - P_i V_f$:

Réponse B.