



Corrigé Type

Question de cours 4/4

Si la pression finale est plus élevée que la pression initiale, alors il s'agit d'une compression.

..... **0.5 points**

Si la pression finale est plus faible que la pression initiale, alors il s'agit d'une détente.....

..... **0.5 points**

Méthode 01 : **1 point**

$dU = dQ + dW = n c_v dT = dw$ car $dQ = 0$ adiabatique

Donc : $\Delta U = W = n c_v dT = n c_v (T_f - T_i)$

2 eme méthode: **1 point**

$\Delta U = W = n c_v dT = n c_v (T_f - T_i)$ on sait que $T_f = P_f V_f / nR$ et $T_i = P_i V_i / nR$

$W = n c_v dT = n c_v / nR (P_f V_f - P_i V_i)$ on sait que $c_p - c_v = R$ et $\gamma = c_p / c_v$

Donc on remplace $w = n \frac{c_v}{nR} (P_f V_f - P_i V_i) = n \frac{c_v}{n(c_p - c_v)} (P_f V_f - P_i V_i)$

On divise sur c_v on trouve alors $W = n \frac{c_v/c_v}{n(c_p/c_v - c_v/c_v)} (P_f V_f - P_i V_i) = n \frac{1}{n(\gamma - 1)} (P_f V_f - P_i V_i)$

Pour $n=1$ mole n ; $W = \frac{1}{(\gamma - 1)} (P_f V_f - P_i V_i)$

EX 01 : 5/5

La quantité de chaleur pour transformer l'eau de -5°C à 50°C



$Q = \sum Q = Q_1 + Q_2 + Q_3 \dots\dots\dots 0.25 \text{ points}$

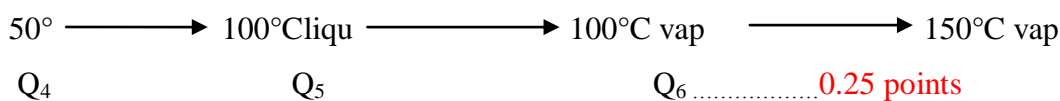
$Q_1 = m c_g [0^\circ\text{C} - (-5^\circ\text{C})] = 235\,000 \text{ cal} \dots\dots\dots 0.5 \text{ points}$

$Q_2 = m L_f = 80\,000 \text{ cal} \dots\dots\dots 0.5 \text{ points}$

$Q_3 = m c_l [50^\circ\text{C} - (0^\circ\text{C})] = 50\,000 \text{ cal} \dots\dots\dots 0.5 \text{ points}$

$Q = \sum Q = 132\,500 \text{ cal} \dots\dots\dots 0.5 \text{ points}$

La quantité de chaleur pour vaporiser l'eau liquide le passage de 50°C à 150°C



$Q = \sum Q = Q_4 + Q_5 + Q_6 \dots\dots\dots 0.25 \text{ Points}$

$Q_1 = m c_l [100^\circ\text{C} - (50^\circ\text{C})] = 50\,000 \text{ cal} \dots\dots\dots 0.5 \text{ points}$

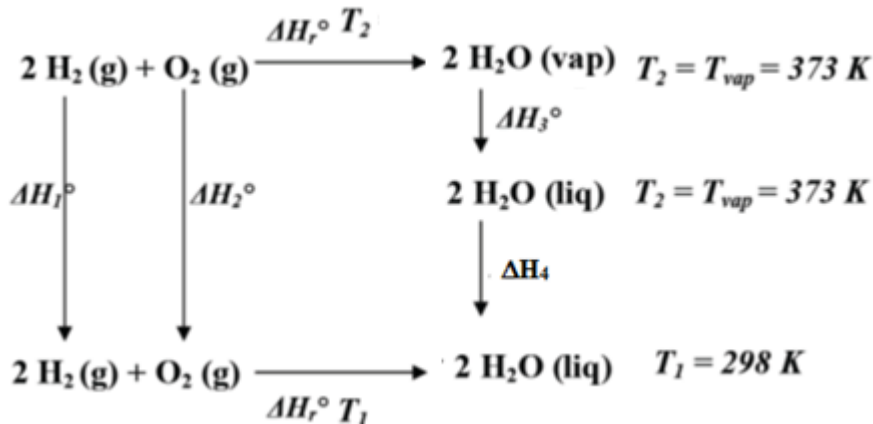
$Q_2 = m L_v = 540\,000 \text{ cal} \dots\dots\dots 0.5 \text{ points}$

$Q_3 = m c_v [50^\circ\text{C} - (0^\circ\text{C})] = 23\,000 \text{ cal} \dots\dots\dots 0.5 \text{ points}$

$Q = \sum Q = 613\,000 \text{ cal} \dots\dots\dots 0.5 \text{ points}$

Ex 02 : 5/5

Le schéma **1 point**



On applique loi de Kirchoff

$$\Delta H_r^\circ(T_2) = \Delta H_r^\circ(T_1) + \Delta c_p \int_{T_1}^{T_2} dT \quad \dots\dots\dots \mathbf{0.5 \text{ points}}$$

Dans notre cas : on a un changement d'état donc on choisit un cycle :

$$\Delta H_r^\circ(T_2) = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_r^\circ(T_1) - \Delta H_4 - \Delta H_3 \quad \dots\dots\dots \mathbf{1 \text{ points}}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta H_r^\circ(T_2) &= (2c_p(\text{H}_2) \int_{373}^{298} dT) + (c_p(\text{O}_2) \int_{373}^{298} dT) + \Delta H_r^\circ(T_1=298) - (2L_v) - (2c_p(\text{H}_2\text{O}) \int_{373}^{298} dT) \\
 &= \dots\dots\dots \mathbf{2 \text{ points}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \Delta H_r^\circ(T_2) &= -(2c_p(\text{H}_2) \int_{298}^{373} dT) - (c_p(\text{O}_2) \int_{298}^{373} dT) + \Delta H_r^\circ(T_1=298) - (2L_v) + \\
 &(2c_p(\text{H}_2\text{O}) \int_{298}^{373} dT) =
 \end{aligned}$$

$$\Delta H_r^\circ(T_2) = \Delta H_r^\circ(T_1=298) + [2c_p(\text{H}_2\text{O}) - (2c_p(\text{H}_2) - c_p(\text{O}_2))] - (2L_v) =$$

$$\Delta H_r^\circ(T_2) = \Delta H_r^\circ(T_1=298) + \Delta c_p \int_{298}^{373} dT - (2L_v) =$$

$$\Delta H_r^\circ(T_2) = (-572 \cdot 10^3) + (2 \cdot 75 - 2 \cdot 29 - 35) (373 - 298) - (2 \times 2256 \cdot 10^3)$$

$$\Delta H_r^\circ(T_2) = -572000 - 4512000 + 4275 = -5079.72 \text{ KJ/mol} \quad \dots\dots\dots \mathbf{0.5 \text{ points}}$$

ExN03 : 6/6

Soit l'équilibre suivant : $\text{CO g} + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \leftrightarrow \text{H}_2\text{g} + \text{CO}_2 \text{ g}$

$$\Delta H_r^\circ(T) = \sum \Delta H_f^\circ(\text{Pro}) - \sum \Delta H_f^\circ(\text{Reac})$$

$$\Delta H_r^\circ(T) = \Delta H_f^\circ(\text{CO}_2) \text{ g} + \Delta H_f^\circ(\text{H}_2) \text{ g} - \Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) \text{ g} - \Delta H_f^\circ(\text{CO}) \text{ g}$$

$$\Delta H_r^\circ(T) = 41.10 \text{ KJ} \quad \dots\dots\dots \mathbf{1 \text{ point}}$$

$$\Delta S_r^\circ(T) = S_f^\circ(\text{CO}_2) \text{ g} + S_f^\circ(\text{H}_2) \text{ g} - S_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) \text{ g} - S_f^\circ(\text{CO}) \text{ g} =$$

$$\Delta S_r^\circ(T) = -42.4 \text{ J/K} \quad \dots\dots\dots \mathbf{1 \text{ point}}$$

Pour trouver la constante Kp on doit chercher

$$\Delta G_r^\circ(T) = \Delta H_r^\circ(T) - T \Delta S_r^\circ(T) = 8635.2 \text{ J} \quad \dots\dots\dots \mathbf{1 \text{ point}}$$

$$\text{Ln}K_p = -\Delta G_r^\circ(T) / RT$$

Donc : $K_p = e^{-\Delta G_r^0 / RT}$

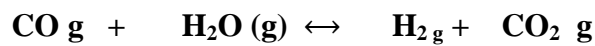
$K_p = 0.412$ **0.5 points**

$K_p = \frac{P(H_2) P(CO_2)}{P(CO)P(H_2O)}$ **0.25 points**

avec P_i les pressions partielles

$K_p = \frac{n(H_2) n(CO_2)}{n(CO)n(H_2O)}$ **0.25 points**

avec $n_i =$ nb de mole



t initial 20 moles 0 moles 25 moles 15 moles

t équilibre 20-α 0-α 25 +α 15 +α ... **0.25 points**

$K_p = (25+α) (15+α) / (20-α) (0-α)$ **0.25 points**

On trouve α) **-8.7**

Alors n CO = 28.7 moles **0.25 points**

 H₂O = 837 moles **0.25 points**

 n H₂g = 16.3 moles **0.25 points**

 n CO₂ = 6.3 moles **0.25 points**

Par definition c'est la temperature pour que $\Delta G_r^0 (T) = 0$

Donc $\Delta H_r^0 (T) - T \Delta S_r^0 (T) = 0$ d'ou $\frac{T \Delta H_r^0}{\Delta S_r^0}$

$T = 969.3 K$ **0.5 points**