

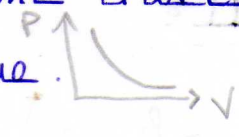
Exercice n° 076

1. Représentation des transformations dans un système d'axes (P, V)

D'après le diagramme P-T on a :

À la transformation A-B : on a $T = \text{Cst} = 273 \text{ K}$. Qui veut dire que c'est une transformation isotherme ($PV = \text{Cst}$)

Sa courbe sur le système d'axes (P, V) se présente sous forme hyperbolique.

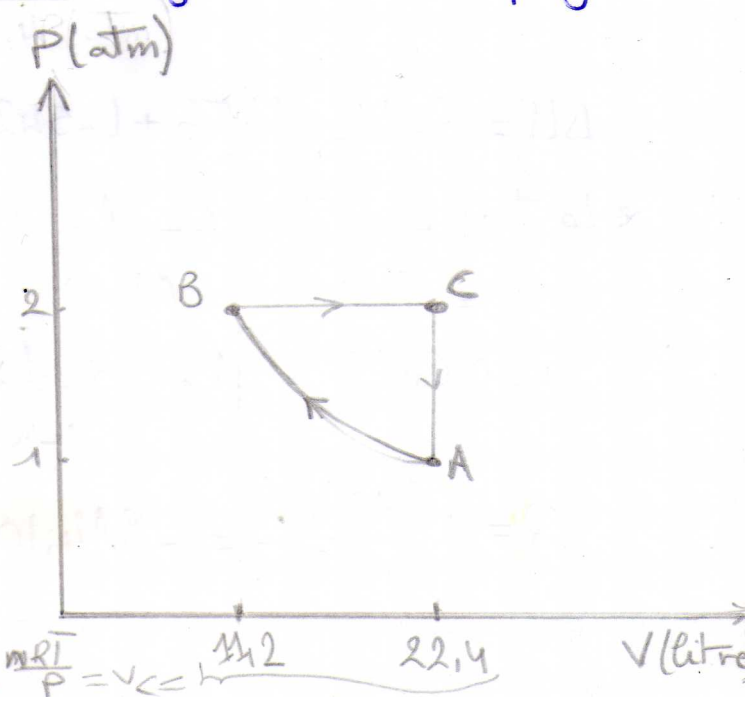


La transformation B-C on a $\rightarrow P = \text{Cst} = 2 \text{ atm}$. Qui veut dire que c'est une transformation isobare.

La dernière transformation C-A ni T ni P sont constantes et on peut voir qu'elle correspond à P/T , donc $\frac{nR}{V} = \text{Cst}$ qui veut dire que $V = \text{Cst}$ et c'est une transformation isochore.

Le système d'axes (P, V) est le diagramme de Clapeyron

Selon les données qu'on a relater à partir de la première représentation P=f(T) on peut dire que la représentation sur le système d'axes (P, V) est la suivante :



En utilisant la relation du gaz parfait :

$$PV = nRT \quad V = \frac{nRT}{P}$$

On détermine les valeurs suivantes :

Le point A : $P = 1 \text{ atm}$; $T = 273 \text{ K}$; $V = 22,4 \text{ litres}$.

Le point B : $P = 2 \text{ atm}$; $T = 273 \text{ K}$; $V = 11,2 \text{ litres}$.

Le point C : $P = 2 \text{ atm}$; $T = 546 \text{ K}$; $V = 22,4 \text{ litres}$.

2. Calcul W , Q et ΔU :

* La transformation $A \rightarrow B$ est une transformation isotherme

$$\Delta U = 0$$

$$\text{Qui veut dire : } \Delta U = W + Q = 0$$

$$\text{donc : } Q = -W = -373 \text{ cal.}$$

* La transformation $B \rightarrow C$ est une transformation isobare

$$W = \int_{V_B}^{V_C} P_{\text{ext}} dV = P(V_B - V_A)$$

$$\text{A.N. : } W = -2 \cdot 101325 \cdot (22,4 - 11,2) \cdot 10^{-3} = -2269,68 \text{ J}$$

$$\text{Conversion en calorie : } W = \frac{-2269,68 \text{ J}}{4,18} \Rightarrow W = -542,99 \text{ cal.}$$

$$\Delta U = Q + W = 1356 + (-542,99) \quad \Delta U = 813,01 \text{ cal.}$$

* La transformation $C \rightarrow A$ est une transformation isochore.

$$W = P dV \quad W = 0$$

$$Q = n C_v \Delta T = 1 \cdot \frac{3}{2} R \cdot (273 - 546) = -3402,9 \text{ J}$$

\downarrow
8,31 J/K.mol

$$Q = \frac{-3402,9 \text{ J}}{4,18} = -814,10 \text{ cal}$$

$W_{\text{cycle}} =$

$$W_{\text{cycle}} = \sum W = W_{AB} + W_{BC} + W_{CA} \\ = 373 - 542,99 + 0$$

$$W_{\text{cycle}} = -169,99 \text{ Cal.}$$

$$Q_{\text{cycle}} = \sum Q = Q_{AB} + Q_{BC} + Q_{CA} \\ = -373 + 1356 - 814,10.$$

$$Q_{\text{cycle}} = 168,9 \text{ Cal.}$$

$$\Delta U = \sum \Delta U = \Delta U_{AB} + \Delta U_{BC} + \Delta U_{CA} \\ = 0 + 813,01 + (-810)$$

$$\Delta U = 3,01 \text{ Cal.}$$

	A \rightarrow B	B \rightarrow C	C \rightarrow A	cycle
W	373	-542,99	0	-169,99
Q	-373	1356	-814,10	168,9
ΔU	0	813,01	-810	3,01 \approx 3

Fin de la série 3



bon courage