

Série N°3 : Premier principe de la thermodynamique

1. *On fait subir à un gaz parfait le cycle de transformations réversibles ABCA suivant :

☐ A-B tel que $Q_{A-B} = \Delta U_{A-B}$ et $Q_{A-B} = 3725 \text{ cal}$

☐ B-C tel que $\Delta U_{B-C} = 0$

☐ C-A tel que $Q_{C-A} = 0$

a. Donner la nature de chaque transformation

b. Déterminer les paramètres manquants

c. Représenter le cycle sur le diagramme de Clapeyron (P, V) et déduire sa nature.

d. Calculer la quantité de chaleur, le travail et la variation de l'énergie interne pour chaque transformation et pour le cycle.

e. Si la transformation B-C est une transformation irréversible calculer alors le travail mis en jeu.

$P_A = 1 \text{ atm}$ $T_A = 298 \text{ K}$ $V_A = 61,09 \text{ litres}$

$R = 0,082 \text{ l.atm/K.mol} = 2 \text{ cal / mol.K}$

$1 \text{ l.atm} = 101,3 \text{ J}$ $\gamma = 1,4$

2. *Une mole d'un gaz parfait subit les transformations suivantes :

☐ A-B telle que $Q_{AB} = \Delta H_{A-B}$ et $Q_{AB} = -680,5 \text{ J}$

☐ B-C telle que $W_{BC} = \Delta U_{BC}$

☐ C-A telle que $\Delta U_{CA} = 0$ et $W_{C-A} = -688,94 \text{ J}$

a. Donner la nature de chaque transformation

b. Déterminer les paramètres manquants

c. Représenter le cycle sur le diagramme de Clapeyron (P, V) et déduire sa nature.

d. Calculer la quantité de chaleur, le travail et la variation d'enthalpie ΔH pour chaque transformation et pour le cycle.

e. Si la transformation A-B est une transformation irréversible calculer alors le travail mis en jeu.

$V_A = 14 \text{ litres}$ $T_A = 298 \text{ K}$ $P_C = 2,3 \text{ atm}$

$R = 0,082 \text{ l.atm / K.mol} = 8,31 \text{ J/K.mol}$

$1 \text{ l.atm} = 101,3 \text{ J}$

$C_v = 20,77 \text{ J/K.mol}$

3. Devoir de maison

On fait subir à une mole d'un gaz parfait la série de transformations réversibles suivantes :

☐ Transformation AB tel que $W_{A-B} = -Q_{A-B}$

☐ Transformation BC tel que $Q_{B-C} = \Delta U_{B-C}$

☐ Transformation CD tel que $W_{C-D} = \Delta U_{C-D}$

☐ Transformation DA tel que $W_{D-A} = -P\Delta V$

a. Indiquer le type de chacune des quatre transformations.

b. Déterminer les paramètres manquants de chaque état.

c. Représenter le cycle sur le diagramme de Clapeyron

d. Calculer la quantité de chaleur, le travail, la variation d'enthalpie et la variation de l'énergie interne pour chaque transformation et pour le cycle.

$P_A = 1 \text{ atm}$ $T_A = 244 \text{ K}$ $T_C = 183 \text{ K}$ $V_B = 30 \text{ litres}$ $C_p = 7 \text{ cal/mole K}$

$R = 0,082 \text{ L.atm/K.mole} = 2 \text{ cal/mole K}$

$1 \text{ cal} = 4,18 \text{ J}$