Ndongo Ameth
MPSI 3

Devoir Maison 5

24 - 4 = 23/36

q° 1), 2) sont celles de Pierrick et Gaspard... coïncidence ?

1,5/2 1. Equation d'état du gaz parfait : $\boxed{PV = nRT}$

Pa, m^3, mol, $J.K^{-1}.mol^{-1}$, K

2,5/3 2. Relation de Mayer : $C_p - C_v = nR$ (1) $\Longleftrightarrow C_{p,m} - C_{v,m} = \cancel{\frac{n}{m}} R$ -1

$C_{v,m} \rightarrow \frac{C_v}{n}$ molaire

Ainsi, $\begin{cases} C_{p,m} - C_{v,m} = \frac{n}{m} R \\ C_{p,m} = \gamma C_{v,m} \end{cases}$ (1) $\Longleftrightarrow \gamma C_{v,m} - C_{v,m} = \frac{n}{m} R$

$\Longleftrightarrow C_{v,m}(\gamma - 1) = \frac{n}{m} R$

Par conséquent : $C_{v,m} = \frac{nR}{m(\gamma-1)}$ et $C_{p,m} = \frac{\gamma n R}{m(\gamma - 1)}$ 0,5

3/4 3. 1er principe : $\Delta(U + E_m) = W + Q$ (2) (1)

U = énergie interne
W = Travail ; Q = Transfert thermique

2nd principe : $\Delta S = S_{échangé} + S_{créé}$ (1)

S = entropie

3/4 4. Nous savons que : $P_1 V_1 = nRT_1$, nous avons comme information la paroie est ~~a~~thermes dia, par conséquent T_1 ne varie pas. Cette réaction peut être considéré comme quasi-statique

$P_1 V_1 = nRT_1$; $P_1' V_1' = nRT_1$ (1) (1)

$\Rightarrow P_1 V_1 = P_1' V_1' \Longleftrightarrow P_1' = \frac{P_1 V_1}{V_1'}$

$\Longleftrightarrow P_1' = \frac{P_1}{2}$ (1)

3/5 5. $W = -\int_{V_0}^{V_1} P_{ext}\, dV$ 1

Puisque la transformation est isotherme et quasi-statique :

$W_1 = nRT_1 \ln\left(\frac{V_1}{V_0}\right)$

$= nRT_1 \ln\left(\frac{1}{2}\right)$

$= -nRT_1 \ln(2)$ 1

PREUVE

De plus, le système subit une détente, alors V augmente donc $dV > 0$ et cela implique donc que le travail sera moteur puisque $W < 0$. 1

3/4 6. Nous savons que $\Delta U_1 = 0$ 1 car la réaction est quasi statique et le système est isotherme

RAV

Or $\Delta U_1 = W_1 + Q_1$ 1 $\Rightarrow Q_1 = -W_1$

Ainsi, $Q_1 = nRT_1 \ln(2)$ 1

1/1 7. $S_{1,ech} = \frac{Q_1}{T_1} = nR \ln(2)$

0/4 8. $\Delta S_1 = S_{1,crée} + S_{1,ech}$

Or, la réaction est mécaniquement réversible donc ~~$S_{1,c} = 0$~~

≠ Réversible !

Par conséquent, $\Delta S = nR \ln(2)$

3/4 9. $\Delta U_2 = W + Q$

Mais nous savons que la paroi est athermane et que l'enlèvement se fait sans travail. Ainsi $\Delta U_2 = 0$ 1

De plus, $\Delta U_2 = C_v \Delta T = 0 \Rightarrow \Delta T = 0 \Rightarrow T_2 = T_2'$ 1

Par conséquent $P_2 V_2 = P_2' V_2'$.

Et donc $P_2' = \frac{P_2}{2}$ 1

10. Nous savons

Mais nous sa

Nous pouvons

11. $S_{2,ech} = \frac{Q}{T}$

12. $\Delta S_2 = S_{2,c}$

Nous pouvo

1/1 10. Nous avons que $\Delta S_2 = C_v \ln\left(\frac{T_2'}{T_2}\right) - nR \ln\left(\frac{P_2'}{P_2}\right)$

Mais nous savons que $T_2 = T_2'$ et que $P_2' = \frac{P_2}{2}$

Nous pouvons donc en conclure que $\Delta S_2 = nR \ln(2)$

1/1 11. $S_{2,ech} = \frac{Q_2}{T_2} = 0$ car $Q = 0$, il nous est dit dans l'énoncé que le cylindre permet pas les échanges thermiques

1/2 12. $\Delta S_2 = S_{2,c} + S_{2,ech}$

Nous pouvons donc en conclure que $S_{2c} = \Delta S_2$