

7/5
[7/9]

5- On a $P_{ext} = P_{syst}$ (réaction quasi statique) donc :

$$\begin{aligned} - \int_{V_i}^{V_f} P_{ext} dV &= - \int_{V_i}^{V_f} \frac{nRT_i}{V} dV \\ &= -nRT_i \ln\left(\frac{V_f}{V_i}\right) \\ &= +nRT_i \ln\left(\frac{V_i}{V_f}\right) \\ &= nRT_i \ln\left(\frac{X_i}{2X_i}\right) \\ &= -nRT_i \ln(2) \end{aligned}$$

Ainsi $W = -nRT_i \ln(2)$. Or $\ln(2) > 0$ donc $W < 0$. Ainsi le système est moteur (il donne un travail à l'extérieur).

5/4

6- la réaction est quasi statique donc le système est isotherme. Ainsi par la loi de Joule, $U = \text{cste}$ ie $\Delta U = 0$. Ainsi, par le premier principe, $Q_i = -W$, donc par la question précédente,

$$Q_i = nRT_i \ln(2)$$

1/1

7- On a $S_{i,ed} = \frac{Q_i}{T_i}$ ie $S_{i,ed} = nR \ln(2)$

2/4

8- Par définition de l'entropie créée, $S_{i,c} = 0$. Des lors, $\Delta S = nR \ln(2)$ (par le second principe). Or $nR \ln(2) > 0$ donc la réaction est irréversible.

Partie III:

2/4

9- Par le premier principe, $\Delta U_2 = W_2 + Q_2$
(uniquement) $= 0 = 0$ (parois adiabatiques)
(sans travail)

Donc $U_2 = \text{cste}$ ie $T_2' = T_2$ par la loi de Joule

$$\text{Donc: } P_2' V_2' = nRT_2 \Rightarrow P_2' = \frac{nRT_2}{V_2'} = ??$$

0,1/1

10- Pour un gaz parfait,
 $\Delta S_2 = nR \ln\left(\frac{V_2'}{V_2}\right) + C_v \ln\left(\frac{T_2'}{T_2}\right)$ (par la question précédente)

2/3

$$\Delta S_2 = nR \ln\left(\frac{V_2'}{V_2}\right) = ??$$

11 - $S_{2ech} = \frac{Q_2}{T_{thermostat}} = 0$ (pas d'échange)

12 - Par la question précédente, $\Delta S_2 = S_2$ Par la question

10, $S_{2,c} = nR \ln\left(\frac{V_2'}{V_2}\right)$. Or $V_2' > V_2$ donc $S_{2,c} > 0$

donc la transformation est irréversible. 0,5