EXO3 = (03 pts)

① HBr : acide fort : $pH = -\log C \Leftrightarrow pH = -\lg 10^{-1} = 1$ (0,2V)

$[H_3O^+] = C = 0,1 \text{ mol.l}^{-1}$ (0,2V) (0,2V)

② KOH : base forte. $pH = 14 + \lg C = 14 + \log 0,5$ (0,2V)

$pH = 13,7$ (0,2V) (0,2V)

$[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-13,7} = 2.10^{-14} \text{ mol.l}^{-1}$ (0,2V) (0,5)

③ HNO_3 : acide fort : $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 10^{-2,75} = 1,77.10^{-3} \text{ mol.l}$ (0,5)

$[HNO_3] = [H_3O^+] = 1,77.10^{-3}$

EXO4 = (6pts)

① $2MnO_4^- + 5SO_3^{2-} + 6H^+ \longrightarrow 5SO_4^{2-} + 2Mn^{2+} + 3H_2O$ (1,5)

(+7 → +2) (0,2V) ; (+4 → +6) (0,2V)

$(MnO_4^- + 5e^- \longrightarrow Mn^{2+}) \times 2$ (0,2V)

$(SO_3^{2-} \longrightarrow SO_4^{2-} + 2e^-) \times 5$ (0,2V)

② $8Al + 3NO_3^- + 23H_2O \longrightarrow 8Al(OH)_4^- + 3NH_3 + 5H^+$ (1V)

(0 → +3) (0,2V) ; (+5 → −3) (0,2V)

$(Al \longrightarrow Al^{3+} + 3e^-) \times 8$ (0,2V)

$(NO_3^- + 8e^- \longrightarrow NH_3) \times 3$ (0,2V)

Exo 1 = (3,5 pts)

① exp ① et ② : $[H_2]_0 = cst$ et $[NO]_{0_2} = 3[NO]_{0_1}$

$$\begin{cases} v_{0_1} = k[NO]_0^{\alpha}[H_2]_0^{\beta} \quad \cdots (1) \\ v_{0_2} = 9v_{0_1} = k(3[NO]_0)^{\alpha}[H_2]_0^{\beta} \quad \cdots (2) \end{cases}$$ ou

$$\begin{cases} 2,44\,10^{-1} = k(5\times10^{-3})^{\alpha}(2\times10^{-3})^{\beta} \\ 2,20\,10^{-4} = k(1,5\times10^{-3})^{\alpha}(2\times10^{-3})^{\beta} \end{cases}$$

$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow 9 = 3^{\alpha} \Rightarrow \alpha = 2$ ou ou

② exp ② et ③ : $[NO]_0 = cst$ et $[H_2]_{0_3} = 2[H_2]_0$

$$\begin{cases} v_{0_2} = k[NO]_0^{\alpha}[H_2]_0^{\beta} \quad \cdots (1) \\ v_{0_3} = 2v_{0_2} = k[NO]_0^{\alpha}(2[H_2]_0)^{\beta} \quad \cdots (2) \end{cases}$$

$\frac{(2)}{(1)} \Rightarrow 2 = 2^{\beta} \Rightarrow \beta = 1$ ou ou

③ $n = \alpha + \beta = 1 + 2 = 3$ ou

④ $v = k[NO]^2[H_2]$ ou

⑤ exp 1 : $k = \frac{v_0}{[NO]_0^2[H_2]_0} = \frac{2,44\,10^{-5}}{(5\times10^{-3})^2(2\times10^{-3})} = 4,88\,10^{2}\ mol^{-2}.l^{2}.s^{-1}$ ou ou

---

Exo 2 (5 pts)

① $\Delta H^{\circ}_{298} = \sum \Delta H^{\circ}_{f(prod)} - \sum \Delta H^{\circ}_{f(react)}$ ou

$\Delta H^{\circ}_{298} = \left(\Delta H^{\circ}_{f\,CCl_4} + 4\Delta H^{\circ}_{f(HCl)}\right) - \left(\Delta H_{f(CH_4)} + 4\Delta H^{\circ}_{f(Cl_2)}\right)$ ou

$= [-106,48 + 4(-92,3)] - (-74,6) = -401,08\ kJ$ ou ou

② $\Delta H_R < 0 \Rightarrow$ la Rx est exothermique ou

③ d'après la loi de Kirchhoff :

$\frac{d\Delta H}{dT} = \Delta C_p$ ou $\Delta H_{T+\Delta T} = \Delta H^{\circ}_T + \Delta C^{\circ}_p \Delta T$ ou

$\Delta H_{650} = \Delta H_{298} + \Delta C^{\circ}_p(650 - 298)$ et $\Delta C_p = \sum C_{p\,produits} - \sum C^{\circ}_{p\,réactifs}$ ou

$\Delta C_p = \left(C^{\circ}_{p\,CCl_4} + 4C^{\circ}_{p\,HCl}\right) - \left(C^{\circ}_{CH_4} + 4C^{\circ}_{p\,Cl_2}\right) = 28,56\ J.K^{-1}.mol^{-1}$ ou

$\Delta H^{\circ}_{650} = -401,08\,10^{3} + 28,56(650 - 298) = \begin{cases} -391,03\ kJ \\ -391030\ J \end{cases}$ ou ou