

Cuve à Electrolyse

1/ on a $\delta W_{el} = \varphi dq$ φ étant fixe à $-1,23$ eV, lorsqu'une charge q est passée dans le circuit le travail fourni par le système est $-W_{el} = -\varphi q$. Lorsqu'une mole de O_2 a été dégagée $q = 4F$ et dans ce cas $-W_{el} = -4\varphi F = 475 \text{ kJ} (= 0.13 \text{ kW} \times \text{h})$

on a $dU = \delta W + \delta Q$ et pour une transf. réversible (telle que celle qu'on considère ici) $\delta Q = TdS$ - l'énoncé donnant la valeur de δW on obtient $dU = -PdV + \varphi dq + TdS$

2/ le mélange obéit à la loi $PV = nRT$ (où $n = \text{nbre total de moles de } H_2 + O_2 \text{ gazeux}$)
 donc $dV = \frac{RT}{P} dn$

et en outre lorsqu'on relâche 0.75 mole de mélange cela correspond à une charge F . Donc $dn = \frac{3}{4} \frac{dq}{F}$

Donc, à T et P fixés on a $dV = \frac{3}{4F} \frac{RT}{P} dq$

c'est à dire = $\left(\frac{\partial V}{\partial q}\right)_{T,P} = \frac{3}{4F} \frac{RT}{P}$

3/ $dG = VdP + \varphi dq - SdT$ donc $\left(\frac{\partial V}{\partial q}\right)_{T,P} = \left(\frac{\partial \varphi}{\partial P}\right)_{q,T}$

4/ $\Delta \varphi \approx \left(\frac{\partial \varphi}{\partial P}\right)_{q,T} \Delta P = \frac{3}{4F} \frac{RT}{P} \Delta P$

AN: $\Delta \varphi = 1.83 \cdot 10^{-2} \frac{\Delta P}{P} = 9 \cdot 10^{-3} \text{ eV} \left(\frac{\Delta P}{P} = 0.5\right)$

remarque = pour une transformation finie on a

$$\Delta \varphi = \frac{3RT}{4F} \int_{P_1}^{P_2} \frac{dP}{P} = \frac{3RT}{4F} \ln\left(\frac{P_2}{P_1}\right)$$