

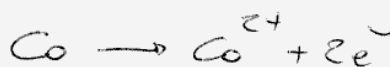
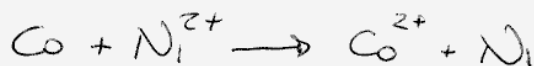
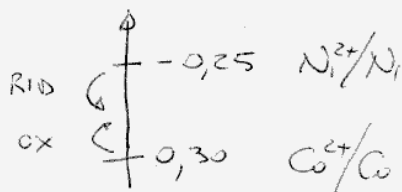
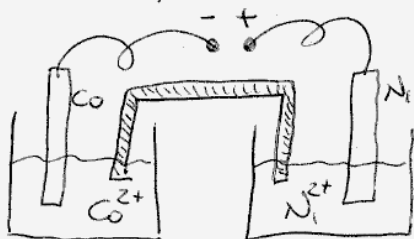
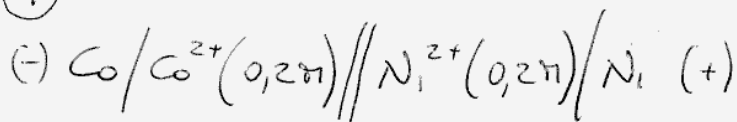
4-6-2014 COMPITO DI CHIMICA FISICA 5i

Sono date due soluzioni (0,2 M l) di Co^{2+} e Ni^{2+} con un elettrodo di Co e Ni, rispettivamente, e si crea una pila.

- 1) Scrivi le formule Nernst delle pile e disegnalas.
- 2) Calcola le K_{eq} delle reazioni e scrivi la reazione
- 3) Calcola quanti coulomb escono la pila al momento in cui viene completamente scaricata (cortocircuitata)

$$E^\circ \text{Co}^{2+}/\text{Co} = -0,30 \text{ V} \quad E^\circ \text{Ni}^{2+}/\text{Ni} = -0,25 \text{ V}$$

①



② $\Delta G^\circ = -RT \ln K_{eq}$

$$\Delta G^\circ = -mF \Delta E^\circ$$

$$RT \ln K = mF \Delta E^\circ$$

$$\ln K = \frac{mF}{RT} \Delta E^\circ$$

$$\boxed{\log K = \frac{m}{0,059} \Delta E^\circ}$$

$$\Delta E^\circ = -0,25 - 0,30 = -0,05 \text{ V}$$

$$\log K = \frac{2}{0,059} \cdot 0,05 = \frac{0,1}{0,059} = 1,695$$

$$\boxed{K = 49,53}$$

la costante di eq. è $\boxed{K_{eq} = 49,5}$

$$\left\{ \begin{aligned} E_{(\text{Co})} &= E_{(\text{Co})}^\circ + \frac{0,059}{2} \log \text{Co}^{2+} \\ E_{(\text{Ni})} &= E_{(\text{Ni})}^\circ + \frac{0,059}{2} \log \text{Ni}^{2+} \end{aligned} \right.$$

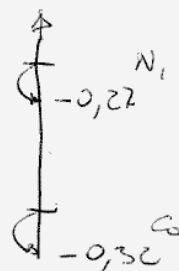
$$\left\{ \begin{aligned} E_{(\text{Co})} &= E_{(\text{Co})}^\circ + \frac{0,059}{2} \log 0,2 \\ E_{(\text{Ni})} &= E_{(\text{Ni})}^\circ + \frac{0,059}{2} \log 0,2 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} E_{\text{Co}} &= -0,30 + \frac{0,059}{2} \log 0,2 \\ E_{\text{Ni}} &= -0,25 + \frac{0,059}{2} \log 0,2 \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} E_{\text{Co}} &= -0,3206 \text{ V} \\ E_{\text{Ni}} &= -0,2706 \text{ V} \end{aligned} \right.$$

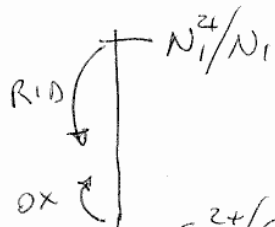
$$\left\{ \begin{aligned} E_{\text{Co}} &= -0,3206 \text{ V} \\ E_{\text{Ni}} &= -0,2706 \text{ V} \end{aligned} \right.$$

$$\left\{ \begin{aligned} E_{\text{Co}} &= -0,3206 \text{ V} \\ E_{\text{Ni}} &= -0,2706 \text{ V} \end{aligned} \right.$$

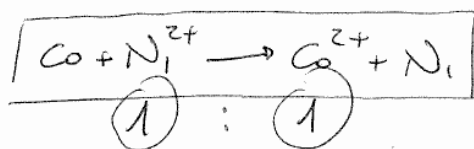


3) Per calcolare quanti coulombs possono essere erogati al massimo devo scrivere la pila edocircuitabile. Queste forze procedono le reazioni fino all'equilibrio e cui $\Delta G = 0$ e $\Delta E = 0$. All'equilibrio le quantità di Ni^{2+} e Co^{2+} devono obbedire alle K_{eq} .

Quindi: $C^0(Ni^{2+}) - x =$ concentrazione finale di Ni^{2+} : il Ni^{2+} si riduce e il suo potenziale scende fino al valore di equilibrio



$C^0(Co^{2+}) + x =$ concentrazione finale di Co^{2+} : il Co si ossida la quantità x formata su Co^{2+} è uguale alle quantità x reagite su Ni^{2+} che sono in rapporto 1:1 nelle reazioni



Deve valer $K_{eq} = \frac{C^0(Co^{2+}) + x}{C^0(Ni^{2+}) - x} = 49,53$

$$0,2 + x = 49,53(0,2 - x)$$

$$0,2 + x = 9,906 - 49,53x$$

$$50,53x = 9,706$$

$$\boxed{x = 0,1921} \text{ (moli reagite su } Ni^{2+}\text{)}$$

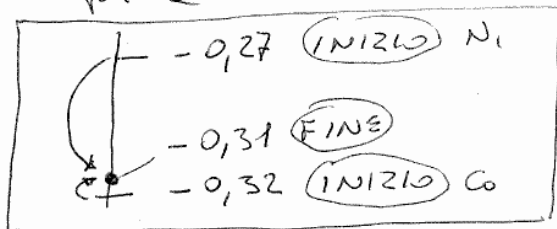
queste riducono 2 m mol di elettroni

$$2 \cdot 0,1921 = 0,3842 \text{ mol (di elettroni)}$$

$$\begin{aligned} \text{Coulombs} &= n(\text{elettroni}) \cdot F \\ &= 0,3842 \cdot 96500 \\ &= 37072 \text{ C} \end{aligned}$$

$$\boxed{37070 \text{ C}}$$

Massima quantità di corrente erogata dalle pile



Il potenziale assunto dagli elettrodi all'equilibrio è:

$$E = E_{Ni}^0 + \frac{0,059}{2} \log(0,2 - 0,1921)$$

$$= -0,25 + \frac{0,059}{2} \log 0,0079$$

$$-0,25 - 0,06202 = \boxed{-0,31 \text{ V}}$$

Potenziali finali dei due elettrodi con pile esauste $E_{Ni} = E_{Co}$