

aa 2019-2020

A

Corso di Laurea in Ingegneria ENERGETICA

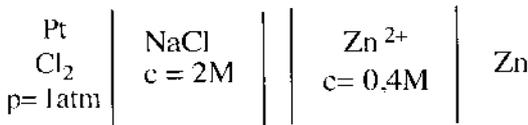
Esercitazione 2



UNIVERSITA' DEGLI STUDI  
DI ROMA "LA SAPIENZA"  
FACOLTA' DI INGEGNERIA  
Prof.ssa Isabella Chiarotto

Nome.....Cognome.....  
anno di corso..... Matricola.....  
recapito mobile o e-mail.....

1- Calcolare la fem della seguente pila



$E^\circ \text{Cl}_2/\text{Cl}^- = +1,36 \text{ V}$     $E^\circ \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76 \text{ V}$

Indicare il catodo e l'anodo e la reazione redox completa nel senso in cui avviene spontaneamente.

(5 punti)

$$E_{\oplus} = E^\circ_{\text{Cl}_2} + \frac{0,0591}{2} \lg \frac{p_{\text{Cl}_2}}{[\text{Cl}^-]^2}$$

$$E_{\oplus} = 1,36 + 0,0591 \lg \frac{1}{2}$$

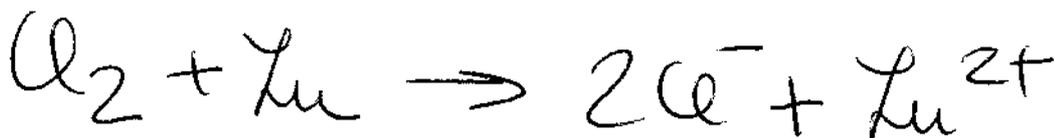
$$E_{\oplus} = 1,3422$$



$$E_{\ominus} = E^\circ_{\text{Lu}} + \frac{0,0591}{2} \lg [\text{Lu}^{2+}]$$

$$E_{\ominus} = -0,76 + \frac{0,0591}{2} \lg 0,4 = -0,7717$$

$$\begin{aligned} \text{fem} &= E_{\oplus} - E_{\ominus} = 1,3422 - (-0,7717) = \\ &= 2,1139 \end{aligned}$$



da Lu si ossida il Cl<sub>2</sub> si riduce

2- Calcolare il pH di 100 ml di una soluzione 0,2 M di HCl (2 punti)

Quale volume di NaOH 0,1 M occorre aggiungere a 100 ml della soluzione per ottenere una soluzione a pH = 7? (3 punti)



$$C_{\text{HCl}} = 0,2$$

$$\text{pH} = 0,699$$

$$C_{\text{HCl}} \cdot V_{\text{HCl}} = C_{\text{NaOH}} \cdot V_{\text{NaOH}}$$

$$0,2 \cdot 0,1 \text{ L} = 0,1 \text{ L} \cdot V_x$$

$$V_x = 200 \text{ ml}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{mol: HCl} & = & \text{mol: NaOH} \\ 0,02 & & 0,02 \end{array}$$



3- La costante di equilibrio della reazione:



vale 2,4 a una certa temperatura. In un recipiente ci sono 3 moli di CO, 4 moli di H<sub>2</sub>O, 2 moli di CO<sub>2</sub> e 8 moli di H<sub>2</sub>. Calcolare la composizione all'equilibrio.

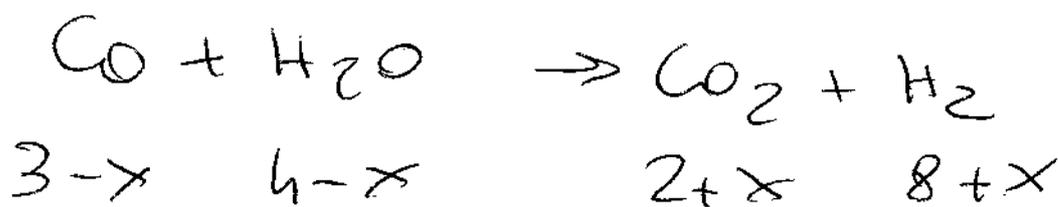
(5 punti)

$$K = \frac{n_{\text{CO}_2} \cdot n_{\text{H}_2}}{n_{\text{CO}} \cdot n_{\text{H}_2\text{O}}} = 2,4$$

$$Q = \frac{2 \cdot 8}{3 \cdot 4} = 1,333$$

$$Q < K$$

l'eq si sposta  
verso destra



$$K = 2,4 = \frac{(2+x)(8+x)}{(3-x)(4-x)} \quad x = 0,49285$$

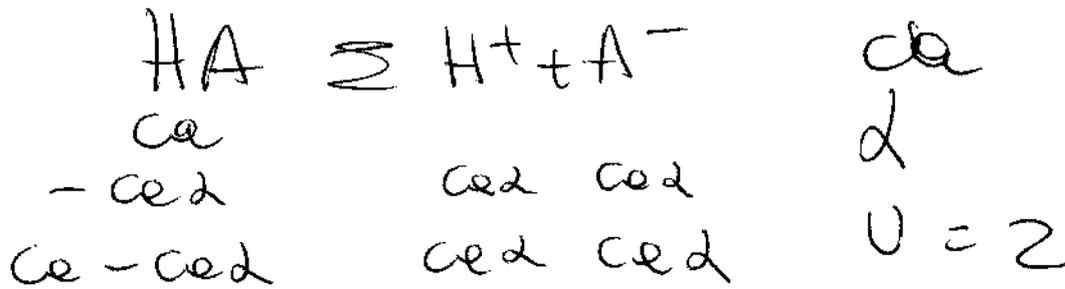
$$\text{CO}_2 = 2,49285 \text{ mol}$$

$$\text{H}_2 = 8,49285$$

$$\text{CO} = 2,50715$$

$$\text{H}_2\text{O} = 3,50715$$

4- Proprietà colligative: scrivi il coefficiente o binomio di van't Hoff e applicalo ad una soluzione di un acido debole HA per una data concentrazione.



$$i = \cancel{1} [1 + 2(v-1)]$$

$$i = \cancel{1} (1 + 2)$$

es

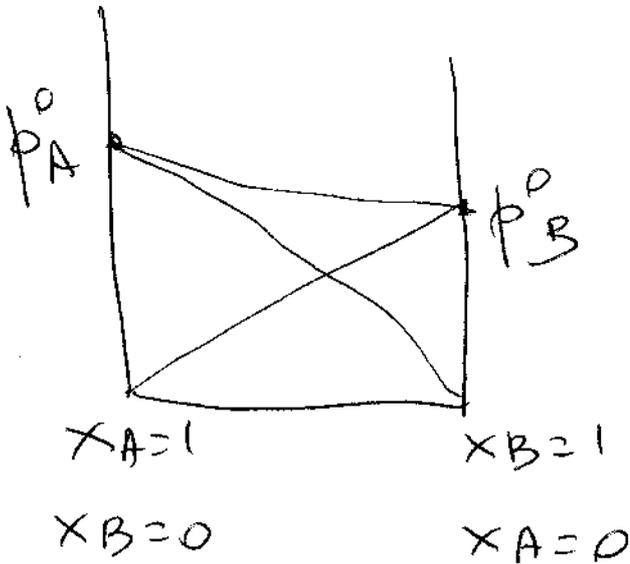
$$\Delta T = K \cdot m (1 + 2)$$

$$c_{TOT} = c_a - \cancel{c_a d} + \cancel{c_a d} + c_a d = c_a (1 + 2)$$

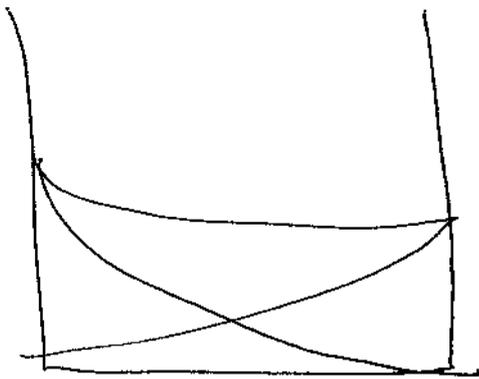
5- Legge di Raoult: soluzioni miscibili in condizioni ideali e non ideali liquido-liquido:  
 disegnare il diagramma isoterma che descrive la legge in condizioni ideali e il diagramma isoterma  
 con deviazioni negative ( $\Delta H_{\text{mescolamento}} < 0$ ) dalla legge. (5 punti)  
 Quali forze di legame sono presenti tra i due liquidi in presenza di deviazioni negative? (2 punti)

$$p = p_A + p_B \quad p = p_A^0 \cdot x_A + p_B^0 \cdot x_B$$

Soluzioni ideali  $\Delta H = 0$



$\Delta H_{\text{mesca}} < 0$



le tensioni di vapore è  
 più basse per la presenza  
 di legami intermolecolari  
 più deboli tra i  
 due liquidi

## 6-ELETTROLISI

a) In una cella elettrolitica all'anodo avviene sempre la reazione

- 1- redox
- ~~2- di ossidazione~~
- 3- di riduzione
- 4- di sviluppo di gas
- 5- di idrolisi

(1 punto)

b) In una cella elettrolitica a 96500 Coulomb corrisponde la trasformazione di

- ~~1-un equivalente di prodotto all'anodo e uno al catodo~~
- 2-mezzo equivalente di prodotto all'anodo e mezzo al catodo
- 3-un equivalente complessivamente tra anodo e catodo
- 4-due equivalenti di prodotto all'anodo e due al catodo
- 5-quattro equivalenti complessivamente tra anodo e catodo

(1 punto)

c) sottoponendo a elettrolisi una soluzione 1 M di HCl usando due elettrodi di platino quale prodotto si ottiene al catodo

- 1-cloro gassoso
- ~~2-idrogeno gassoso~~
- 3-ossigeno gassoso
- 4-non si ottengono prodotti gassosi
- 5-si ottiene un gas alla temperatura di 25°C

(1 punto)

d) nell'elettrolisi del NaCl allo stato fuso al catodo si ottiene

- 1-cloro gassoso
- 2-idrogeno gassoso
- 3-ossigeno gassoso
- ~~4-sodio metallico~~
- 5-idrossido di sodio NaOH

(1 punto)

e) qual è l'equazione dimensionale della quantità di carica C

- 1- Ampere x h
- ~~2- Ampere x s~~
- 3- Ampere x s<sup>-1</sup>
- 4- Volt x s<sup>-1</sup>
- 5- Ampere x mol

(1 punto)

 UNIVERSITA' DEGLI STUDI  
DI ROMA "LA SAPIENZA"  
FACOLTA' DI INGEGNERIA  
Prof.ssa Isabella Chiaroito