

aa 2019-2020

B

Corso di Laurea in Ingegneria ENERGETICA

Esercitazione 2

Nome.....Cognome.....

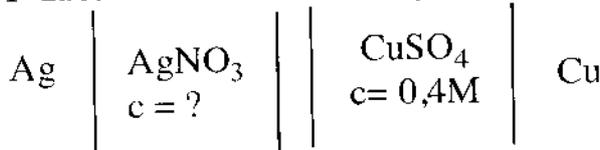
anno di corso.....Matricola.....

recapito mobile o e-mail.....



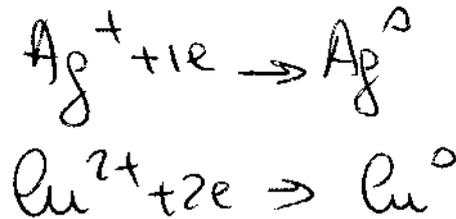
UNIVERSITA' DEGLI STUDI
DI ROMA "LA SAPIENZA"
FACOLTA' DI INGEGNERIA
Prof.ssa Isabella Chiarotto

1- La forza elettromotrice della pila



vale 0,385 V. Sapendo che i potenziali standard delle coppie Ag⁺/Ag e Cu²⁺/Cu valgono rispettivamente + 0,80 V e + 0,34 V, calcolare la concentrazione dello ione argento nel semielemento di sinistra. Scrivere le semireazioni agli elettrodi e la reazione redox nel senso in cui avviene spontaneamente. (5 punti)

$$\oplus E_{Ag} = E_{Ag}^{\circ} + 0,0591 \lg [Ag^{+}]$$



$$\ominus E_{Cu} = E_{Cu}^{\circ} + \frac{0,0591}{2} \lg [Cu^{2+}]$$

$$E_{Cu} = 0,34 + \frac{0,0591}{2} \lg 0,4 = 0,33$$

$$E_{cell} = E_{\oplus} - E_{\ominus} = 0,8 + 0,0591 \lg [Ag^{+}] - 0,33$$

$$0,385 = 0,8 - 0,33 + 0,0591 \lg [Ag^{+}]$$

$$\lg [Ag^{+}] = -1,44$$

$$c [Ag^{+}] = 3,6 \cdot 10^{-2}$$

Il rame si ossida $Cu^{\circ} \rightarrow Cu^{2+} + 2e$
 l'argento si riduce $Ag^{+} + 1e \rightarrow Ag^{\circ}$

2- Calcolare il pH di una soluzione 0.2 M di NaOH: (2 punti)

Quale volume di HCl 0.1 M occorre aggiungere a 100 ml della soluzione 0.2 M di NaOH per ottenere una soluzione a pH = 7? (1 punto)



$$c_b = 0,2$$

$$pOH = 0,699$$

$$pH = 13,30$$

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_B$$

$$0,1 \cdot V_x = 0,2 \cdot 0,1$$

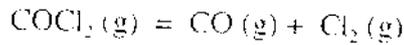
$$V_x = 0,20 \text{ litri}$$

$$200 \text{ ml}$$

$$0,02 \text{ mol } A_c = 0,02 \text{ mol } B$$



3- La costante di equilibrio K_c della reazione:



vale 2.3×10^3 ad una data temperatura. In un recipiente di 0.3 dm³ si pongono a reagire 27.0 grammi di COCl_2 , calcolare la composizione di tutte le specie raggiunto l'equilibrio.

$$PM \text{ COCl}_2 \quad 98,92$$

$$\frac{27,0 \text{ g}}{98,92} = 0,273 \text{ mol}$$

$$K_c = 2023$$



$$0,273$$

$$-x$$

$$0,273 - x$$

$$x$$

$$x$$

$$x$$

$$x$$

$$K_c = \frac{[\text{CO}][\text{Cl}_2]}{[\text{COCl}_2]}$$

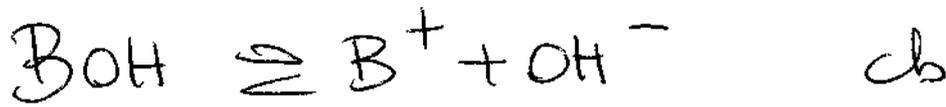
$$K_c = 2023 = \frac{x^2 / \sqrt{4}}{0,273 - x} = \frac{x^2}{0,3(0,273 - x)}$$

$$1,88 \cdot 10^{-3} - 6,9 \cdot 10^{-3} x - x^2 = 0$$

$$x = 4,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad [\text{Cl}_2][\text{CO}] = \frac{204}{0,3 \cdot 0,3} = 2266$$

$$[\text{COCl}_2] = 0,776$$

4. Proprietà colligative: scrivi il coefficiente o binomio di van't Hoff e applicalo ad una soluzione di una base debole BOH per una data concentrazione. (5 p.p.t.)



cb

d

-cbd +cbd +cbd

$0 = 2$

ep cb-cbd cbd cbd

$$c_{\text{TOT}} = \cancel{cb} - \cancel{cbd} + \cancel{cbd} + \cancel{cbd}$$

$$c_{\text{TOT}} = cb(1+d)$$

$$i = [1 + 2(0-1)] = 1+d$$

es $\pi = i c_b R T$

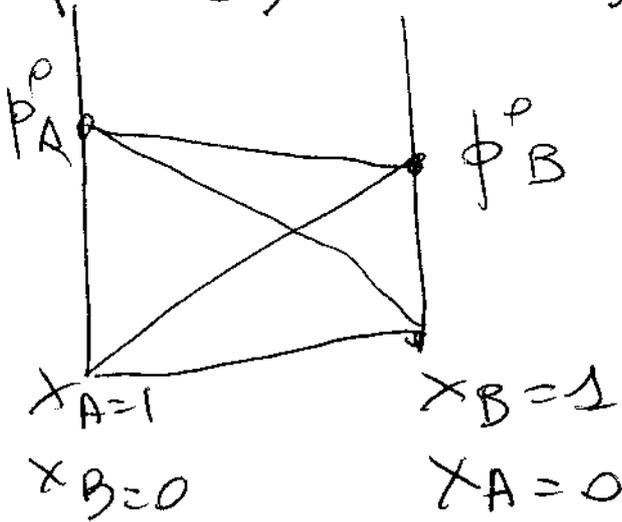
$$\pi = c_b (1+d) R T$$

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 positive ($\Delta H_{\text{mescolamento}} > 0$) dalla legge. (5, p. 11)

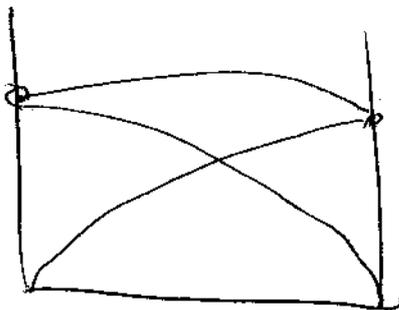
Quali forze di legame sono presenti tra i due liquidi in presenza di deviazioni positive? (1, p. 11)

$$p_{\text{TOT}} = p_A + p_B \quad p_{\text{TOT}} = p_A^{\circ} \cdot x_A + p_B^{\circ} \cdot x_B$$

Diagramma isoterma ideale



$\Delta H_{\text{mescolamento}} > 0$ deviazioni positive



le tensioni di vapore
 aumente per la presenza
 di legami più deboli
 tra il solvente A e B

es: H₂O etanolo
 legami coinvolti sono
 1° leg. H

6- ELETTROLISI

a) In una cella elettrolitica al catodo avviene sempre la reazione

- 1- redox
- 2- di ossidazione
- 3- di sviluppo di gas
- 4- di riduzione
- 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- quattro equivalenti complessivamente tra anodo e catodo
- 3- un equivalente complessivamente tra anodo e catodo
- 4- mezzo equivalente di prodotto all'anodo e mezzo al catodo
- 5- due equivalenti di prodotto all'anodo e due al catodo

(1 punto)

c) sottoponendo a elettrolisi una soluzione 1 M di HCl usando due elettrodi di platino quale prodotto si ottiene all'anodo

- 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- idrogeno gassoso
- 2- ossigeno gassoso
- 3- sodio metallico
- 4- cloro gassoso
- 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⁻¹
- 3- Volt x s⁻¹
- 4- Ampere x mol
- 5- Ampere x s

(1 punto)

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