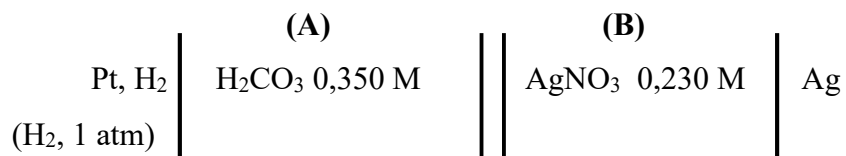


## FACOLTÀ DI FARMACIA E MEDICINA

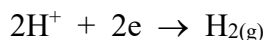
### Prova scritta di Chimica Generale ed Inorganica del 9 luglio 2020: TURNO 1

**Quesito 1.** Calcolare la f.e.m della seguente pila a 25°C dopo aver determinato la polarità dei semielementi:



Sapendo che  $\text{H}_2\text{CO}_3$  è un acido diprotico debole avente  $K_{a1} = 4,3 \times 10^{-7}$ ;  $K_{a2} = 5,6 \times 10^{-11}$ .  
 ( $E^\circ \text{H}^+/\text{H}_2 = 0,00 \text{ V}$ ;  $E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag} = + 0,800 \text{ V}$ )

**Nel semielemento A:**  $\text{H}_2\text{CO}_3 \quad [\text{H}^+] = (K_{a1} \times C_a)^{1/2} = (4,3 \times 10^{-7} \times 0,350)^{1/2} = 3,88 \times 10^{-4} \text{ M}$



$$E_{(A)} = 0,0 + (0,0592) \log [\text{H}^+] = 0,0592 \log (3,88 \times 10^{-4}) = - 0,202 \text{ V} \quad (\text{ANODO})$$



$$E_{(B)} = E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag} + 0,0592 \log [\text{Ag}^+] = + 0,800 + 0,0592 \log 0,230 = 0,762 \text{ V} \quad (\text{CATODO})$$

$$\text{fem} = 0,762 - (- 0,202) = \mathbf{0,964 \text{ V}}$$

\*\*\*\*\*

**Quesito 2.** In una soluzione acquosa di acido acetico ( $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$ ), la frazione molare di soluto è 0,0850. Sapendo che la densità della soluzione è 1,130 g/mL, calcolare la molarità, la molalità e la percentuale in peso del soluto.

(Pesi atomici (uma): C = 12,0; O = 16,0; H = 1,0)

0,0850 moli di  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$  sono contenute in  $\rightarrow 1 - 0,0850 = 0,915$  moli di  $\text{H}_2\text{O}$

g di  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} = (\text{moli} \times \text{PM}) = 0,0850 \times 60,0 = 5,10 \text{ g}$  di  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}$

g di  $\text{H}_2\text{O} = (\text{moli} \times \text{PM}) = 0,915 \times 18,0 = 16,47 \text{ g}$  di  $\text{H}_2\text{O}$

Peso della soluzione che contiene 0,0850 moli di  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} = 5,10 + 16,47 = 21,57 \text{ g}$

Volume di soluzione contenente 0,0850 moli di  $\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H} = V = \frac{g}{d} = \frac{21,57 \text{ g}}{1,130 \text{ g mL}^{-1}} = 19,09 \text{ mL}$

$$M \text{ CH}_3\text{CO}_2\text{H} = \frac{n \text{ CH}_3\text{CO}_2\text{H}}{V} = \frac{0,0850 \text{ mol}}{0,01909 \text{ L}} = 4,45 \text{ mol/L}$$

$$m \text{ CH}_3\text{CO}_2\text{H} = \frac{n \text{ CH}_3\text{CO}_2\text{H}}{\text{Kg H}_2\text{O}} = \frac{0,0850 \text{ mol}}{0,01647 \text{ Kg}} = 5,16 \text{ mol/Kg}$$

$$\% \frac{p}{p} \text{ CH}_3\text{CO}_2\text{H} = \frac{g \text{ CH}_3\text{CO}_2\text{H}}{g \text{ tot}} 100 = \frac{5,10 \text{ g}}{21,57 \text{ g}} 100 = 23,6 \%$$

\*\*\*\*\*

**Quesito 3.** Un litro di una soluzione acquosa 0,200 M di un acido diprotico debole H<sub>2</sub>A viene titolata con una soluzione di idrossido di sodio 0,200 M. Sapendo che il pH al primo punto di equivalenza è 4,80 e che la K<sub>a1</sub> = 8,30 x 10<sup>-4</sup>, calcolare la K<sub>a2</sub> dell'acido debole.

Al 1° punto di equivalenza le moli di H<sub>2</sub>A = M x V = 0,200 x 1 = 0,200

|            |                  |   |       |   |       |   |                  |
|------------|------------------|---|-------|---|-------|---|------------------|
|            | H <sub>2</sub> A | + | NaOH  | → | NaHA  | + | H <sub>2</sub> O |
| In. (moli) | 0,200            |   | 0,200 |   | -     |   |                  |
| F. (moli)  | -                |   | -     |   | 0,200 |   | 0,200            |

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}} = 10^{-4,8} = 1,58 \times 10^{-5}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = (\text{Ka}_1 \times \text{Ka}_2)^{1/2}$$

$$\text{Ka}_2 = [\text{H}_3\text{O}^+]^2 / \text{Ka}_1 = 2,49 \times 10^{-10} / 8,30 \times 10^{-4} = 3,01 \times 10^{-7}$$