



**CHIMICA GENERALE ED INORGANICA
CCSS IN CHIMICA E CHIMICA INDUSTRIALE
ANNO ACCADEMICO 2015/16**

**SESSIONE ESTIVA D'ESAMI, SECONDO APPELLO
15 LUGLIO 2016**

1. La pressione osmotica di una soluzione contenente 0.5 g di un sale di un acido organico monocarbossilico in 200 mL è 1.28 atm a 27° C. La quantità stechiometrica di ossigeno per bruciare 0.3 g del composto è di 245 mL misurati a c. n., e dalla reazione si ottengono 0.412 g di CO₂ e 0.14 g di H₂O. Stabilire la formula molecolare della sostanza che è costituita da C, H, O e Na. (10)
2. Calcolare il volume di una soluzione 0.1 M di NaNO₂ che deve essere aggiunta a 10 ml di HCl 1 M per ottenere: (a) pH=1; (b) il punto equivalente; (c) pH=3.347. (K_a=4.5×10⁻⁴ moli/L) (10)
3. Una pila è così costituita:



L'elettrodo di zinco pesa 50 g. Si vuole conoscere (a) la f.e.m. della pila; (b) la quantità di carica che la pila può erogare; (c) per quanto tempo resta accesa una lampadina da 3 Watt collegata alla pila, supponendo che la tensione sia costantemente uguale alla f.e.m. durante tutto l'arco di funzionamento. (10)

Nomenclatura inorganica

Scrivere i nomi delle specie che corrispondono alle seguenti formule (almeno uno tra i seguenti: nome comune, nome IUPAC, nome di Stock ove applicabile):

(a) NaClO; (b) N₂O; (c) KH; (d) FePO₄; (e) HBrO₄ (f) H₂SO₃. (3)

N.B. Sul foglio delle soluzioni scrivere **CHIARAMENTE E IN STAMPATELLO:**

1. NOME, COGNOME E NUMERO DI MATRICOLA
2. CORSO DI LAUREA
3. DATA

4. Chi intende sostenere l'esame orale martedì 19 luglio 2016 scriva "ORALE" in alto a destra accanto a nome e cognome.

Scrivere le risposte in modo **ORDINATO** e **LEGGIBILE!**

$$1) \quad \pi V = i m R T = i \frac{m}{MM} R T \quad MM = \frac{i m R T}{\pi V}$$

$$MM = \frac{2 \cdot 0,58 \cdot 0,08206 \text{ Latm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 300,15 \text{ K}}{1,28 \text{ atm} \cdot 0,200 \text{ L}} = 96,2 \text{ g/mol}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{0,412 \text{ g}}{44 \text{ g/mol}} = 9,36 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$n_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{0,14 \text{ g}}{18 \text{ g/mol}} = 7,78 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$PV = nRT \quad n_{\text{O}_2} = \frac{PV}{RT} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 0,245 \text{ L}}{0,08206 \text{ Latm K}^{-1} \text{ mol}^{-1} \cdot 273,15 \text{ K}} = 1,093 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_x = \frac{0,3 \text{ g}}{96,2 \text{ g/mol}} = 3,12 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

x	O ₂	CO ₂	H ₂ O
3,12 · 10 ⁻³	1,093 · 10 ⁻²	9,36 · 10 ⁻³	7,78 · 10 ⁻³ / : 3,12 · 10 ⁻³
1	3,5	3	2,5
2	7	6	5



$$\left. \begin{array}{l} 2x = 6 \\ 2y = 10 \end{array} \right\} \begin{array}{l} x = 3 \\ y = 5 \end{array} \quad (2) \quad \boxed{\text{C}_3 \text{H}_5 \text{O}_2 \text{Na}} \quad (3) \quad MM = 96,2$$



$$V_1 C_1 = V_2 C_2 = (V_1 + V_2) C_3$$

$$10^{-2} \text{ L} \cdot 1 \text{ M} - V_2 \cdot 0,1 \text{ M} = (10^{-2} + V_2) \text{ L} \cdot 0,1 \text{ M}$$

$$10^{-2} - 0,1 V_2 = 10^{-3} + 0,1 V_2$$

$$0,2 V_2 = 9 \cdot 10^{-3} \quad V_2 = 45 \cdot 10^{-3} \text{ L} = \underline{45 \text{ mL}} \quad (4)$$

$$b) V_1 C_1 = V_2 C_2$$

$$10^{-2} L \cdot 1 M = V_2 \cdot 0,1 M \quad V_2 = 0,1 L \quad (3)$$

$$\alpha \text{ PE } [H^+] = \sqrt{K_A C_A} = \sqrt{4,5 \cdot 10^{-4} M \cdot \frac{0,01 \text{ mol}}{0,110 L}} = 6,396 \cdot 10^{-3} M$$

$$pH = 2,194 < 3,347$$

$$c) \text{ soluzione tampone } [H^+] = K_A \frac{n_A}{n_S}$$

$$n_A = 0,1 \text{ mol/L} \cdot 0,1 L = 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_S = V \cdot 0,1 \text{ mol/L} - 1 M \cdot 10^{-2} L = 0,1 V - 10^{-2}$$

$$10^{-3,347} = K_A \frac{10^{-2}}{0,1 V - 10^{-2}}$$

$$(0,1 V - 10^{-2}) 10^{-3,347} = 10^{-2} \cdot 4,5 \cdot 10^{-4}$$

$$10^{-4,347} V = 4,5 \cdot 10^{-6} + 10^{-5,347}$$

$$V = \frac{4,5 \cdot 10^{-6} + 10^{-5,347}}{10^{-4,347}} = 0,2 L = \underline{\underline{200 mL}} \quad (3)$$

$$3) a) E_{Ag^+/Ag} = E_{Ag^+/Ag}^0 + \frac{0,0591}{n} \log [Ag^+] =$$

$$= 0,80 V + 0,0591 \log 1,6 = 0,8121 V$$

$$E_{Zn^{2+}/Zn} = E_{Zn^{2+}/Zn}^0 + \frac{0,0591}{n} \log [Zn^{2+}] =$$

$$= -0,76 V + \frac{0,0591}{2} \log 0,5 = -0,7689 V \quad (3)$$

$$f_{em} = E_{Ag^+/Ag} - E_{Zn^{2+}/Zn} = 0,8121 V + 0,7689 V = \underline{\underline{1,581 V}} \quad (3)$$

$$b) n_{Zn} = \frac{50 g}{65,39 g/mol} = 0,7646 \text{ mol}$$

$$Zn \rightarrow Zn^{2+} \quad n_{eq} = 2 M = 1,5296 \text{ eq} < 1,6 \text{ eq } Ag^+ \rightarrow Ag$$

Zn è limitante. La pila funziona fino al consumo pressoché totale di Zn.

$$Q = n_{eq} F = 1,5296 \text{ eq} \cdot 96488 C/eq = \underline{\underline{1,47588 \cdot 10^5 C}} \quad (4)$$

$$c) W \cdot t = Q E \quad t = \frac{Q E}{W} = \frac{1,47588 \cdot 10^5 C \cdot 1,581 V}{3 W} =$$

$$= 77778,9 \text{ sec} = \underline{\underline{21,6 h}} \quad (3) \quad (2)$$

Nomenclatura inorganica

NaClO - ipoclorito di sodio, monossoclorato (I) di sodio

N_2O - protossido di azoto, ossidulo di azoto,
monossido di diossido

KH - idruro di potassio

FePO_4 - ortofosfato di ferro (III), tetraossoposfato (V) di ferro (III), fosfato di ferro (III)

HBrO_4 - acido perbromico, acido tetraossobromico,
tetraossobromato (VII) di idrogeno

H_2SO_3 - acido solforoso, acido triossosolfato (IV),
triossolfato (IV) di idrogeno

(0,5) a nome