



CCSS IN CHIMICA E CHIMICA INDUSTRIALE
ANNO ACCADEMICO 2019/20

CHIMICA GENERALE E INORGANICA
SESSIONE ESTIVA D'ESAMI, PRIMO APPELLO, 22 giugno 2020

1. Bilanciare la seguente reazione di ossidoriduzione:



8

Calcolare inoltre l'entalpia di reazione. I ΔH di formazione di SO_3 , H_2S , H_2O e SO_2 valgono rispettivamente -94.45 kcal/mol, -4.81 kcal/mol, -57.8 kcal/mol e -70.95 kcal/mol.

2. Calcolare il pH della soluzione (a) e quello delle soluzioni ottenute aggiungendo alla (a) ciascuna delle seguenti soluzioni o delle quantità in peso riportate di seguito. Si eseguano i calcoli mescolando a+b, a+c, a+d, ecc. – le aggiunte NON sono cioè successive (La costante di dissociazione dell'acido acetico è $K_A = 1.76 \times 10^{-5}$ mol/l).

- (a) 100 ml di CH_3COONa 0.2 N;
- (b) 2 g di CH_3COONa ;
- (c) 0.8 g di CH_3COOH ;
- (d) 0.73 g di HCl ;
- (e) 50 ml di HCl 1 N;
- (f) 30 ml di CH_3COOK 0.4 M.

12

3. Il catodo di una cella elettrolitica è un cubo di acciaio di lato 5 cm. Viene immerso in 1 litro di una soluzione di ZnCl_2 0.1 M. Calcolare (a) la molarità dello ZnCl_2 dopo che è passata una corrente di 5 A per 30 minuti e (b) lo spessore dello zinco sulla superficie del cubo, sapendo che la densità dello zinco è 7.14 g/cm³.

10

Nomenclatura inorganica

Scrivere ~~le formule~~ ^{ai seguenti nomi:} delle specie che corrispondono ~~alle seguenti formule:~~

- (a) ione clorito; (b) carbonato ferrico; (c) ioduro rameoso; (d) idruri di magnesio; (e) biossido di titanio (f) ione fosfonio

3

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

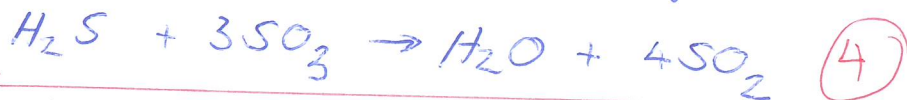
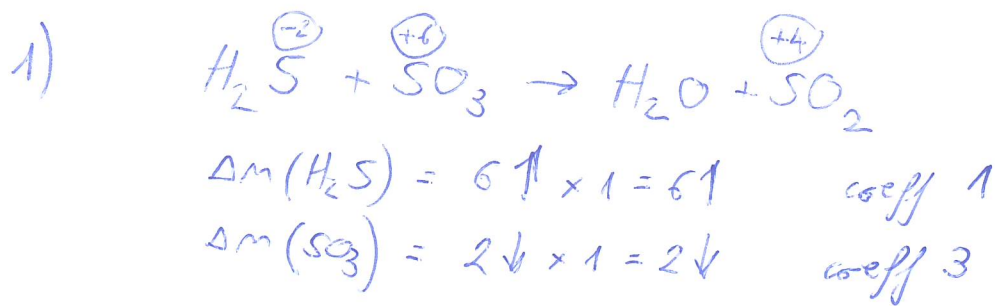
1. NOME, COGNOME E NUMERO DI MATRICOLA

2. CORSO DI LAUREA

3. DATA

4. Chi intende sostenere l'esame orale giovedì 25 giugno 2020 scriva "ORALE" in alto a destra accanto a nome e cognome.

Scrivere le risposte in modo ORDINATO e LEGGIBILE!



$$\Delta H_R = \left(\sum_i \text{coeff}_i \Delta H_f^{\circ} \right)_{\text{Prodotti}} - \left(\sum_i \text{coeff}_i \Delta H_f^{\circ} \right)_{\text{Reagenti}}$$

$$= -57,8 + 4(-70,95) - (-4,81) - 3(-94,45) =$$

$$= \underline{-53,44 \text{ kcal/mol}} \quad (4)$$

2) (a) $[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_A}} C_s = \sqrt{\frac{10^{-14} \text{ M}^2}{1,76 \cdot 10^{-5} \text{ M}}} \cdot 0,2 \text{ M} = 1,066 \cdot 10^{-5} \text{ M}$

$pOH = 4,9722$ $pH = 9,0278$ (2)

(b) $m_1 = V C_s = 0,1 \text{ L} \cdot 0,2 \text{ mol/L} = 0,02 \text{ mol} = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

$$m_2 = \frac{m}{MM} = \frac{2 \text{ g}}{82,0354 \text{ g/mol}} = 2,438 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$m_{TOT} = m_1 + m_2 = 4,438 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$C = \frac{m_{TOT}}{V} = \frac{4,438 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,4438 \text{ M}$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_A}} C_s = \sqrt{\frac{10^{-14} \text{ M}^2}{1,76 \cdot 10^{-5} \text{ M}}} \cdot 0,4438 \text{ M} = 1,58795 \cdot 10^{-5} \text{ M}$$

$pOH = 4,7992$ $pH = 9,2008$ (2)

(c) $m_s = 0,02 \text{ mol}$

$$m_A = \frac{m}{MM} = \frac{0,8 \text{ g}}{60,0536 \text{ g/mol}} = 1,332 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

Tampone: $[H^+] = K_A \frac{m_A}{m_s} = 1,76 \cdot 10^{-5} \text{ M} \cdot \frac{1,332 \cdot 10^{-2} \text{ mol}}{2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}} =$

$$= 1,17229 \cdot 10^{-5} \text{ M} \quad \underline{pH = 4,9310} \quad (2)$$

(d) $m_s = 0,02 \text{ mol}$ $m_{HCl} = \frac{m}{MM} = \frac{0,73 \text{ g}}{36,46094 \text{ g/mol}} = 0,02 \text{ mol}$

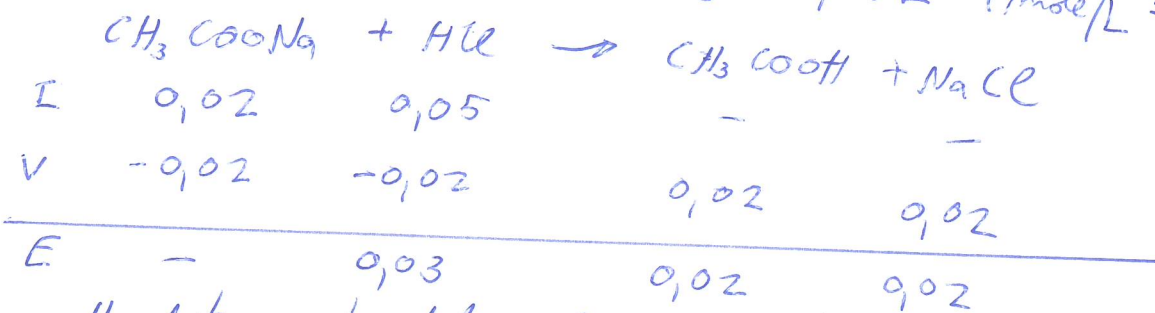


$$m_{HAc} = m_s = 0,02 \text{ mol} \quad C_{HAc} = C_A = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,1 \text{ L}} = 0,2 \text{ M} \quad (1)$$

$$[H^+] = \sqrt{K_A C_A} = \sqrt{1,76 \cdot 10^{-5} M \cdot 0,2 M} = 1,876166 \cdot 10^{-3} M$$

$$pH = 2,7267 \quad (2)$$

(e) $n_S = 0,02 \text{ moli}$ $n_{HCl} = 0,05 L \cdot 1 \text{ mole/L} = 0,05 \text{ moli}$



pH determinato dal solo acido forte

$$C_{HCl} = \frac{0,03 \text{ moli}}{0,150 L} = 0,2 M \quad pH = -\log 0,2 = 0,6990 \quad (2)$$

(f) $n_{CH_3COONa} = n_{S_1} = 0,02 \text{ moli} = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ moli}$

$$n_{CH_3COOK} = n_{S_2} = C \cdot V = 0,4 \text{ moli/L} \cdot 3,0 \cdot 10^{-2} L = 1,2 \cdot 10^{-2} \text{ moli}$$

$$n_{CH_3COO^-}_{TOT} = n_{S_1} + n_{S_2} = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ moli}$$

$$C_{S,tot} = n/V = 0,032 \text{ moli} / 0,130 L = 0,24615 M$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_A} C_{S,tot}} = \sqrt{\frac{10^{-14} M^2}{1,76 \cdot 10^{-5} M} \cdot 0,24615 M} = 1,18262 \cdot 10^{-5} M$$

$$pOH = 4,9272 \quad pH = 9,0728 \quad (2)$$

3) (a) $Q = I \cdot t = 5 A \cdot (30 \cdot 60) s = 9000 C \quad (1)$



$$m_{eq}(Zn) = \frac{Q}{F} = \frac{9000 C}{26500 C/eq} = 9,326 \cdot 10^{-2} eq$$

$$n = \frac{m_{eq}}{Z} = \frac{9,326 \cdot 10^{-2} eq}{2 eq/mole} = 4,6632 \cdot 10^{-2} \text{ moli} \quad (1)$$

$$n_{Zn^{2+}, iniz.} = C \cdot V = 0,1 \text{ moli/L} \cdot 1 L = 0,1 \text{ moli} \quad (1)$$

$$n_{Zn^{2+}, finale} = 0,1 \text{ moli} - 4,6632 \cdot 10^{-2} \text{ moli} = 5,3368 \cdot 10^{-2} \text{ moli} \quad (1)$$

$$C_{Zn^{2+}} = C_{Zn^{2+}, finale} = \frac{n_{Zn^{2+}, finale}}{V} = \frac{5,3368 \cdot 10^{-2} \text{ moli}}{1 L} = 5,34 \cdot 10^{-2} M \quad (1)$$

(2)

$$(b) m_{Zn} = m \cdot MM = 4,6632 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot 65,37 \text{ g/mol} = 3,048 \text{ g} \quad (1)$$

$$V_{Zn, \text{depositato}} = \frac{m}{d} = \frac{3,048 \text{ g}}{7,14 \text{ g/cm}^3} = 0,4269 \text{ cm}^3 \quad (2)$$

La superficie del cubo = $6L^2$ dove L è il lato

$$S = 6 \cdot 5^2 \text{ cm}^2 = 150 \text{ cm}^2$$

$$\text{Spessore aggiunto} = \frac{V_{Zn, \text{dep}}}{S} = \frac{0,4269 \text{ cm}^3}{150 \text{ cm}^2} = 2,846 \cdot 10^{-3} \text{ cm} = 28,46 \mu \quad (2)$$

NOMENCLATURA INORGANICA



(0,5) per ogni risposta
esatta