

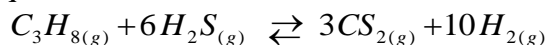
**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CLINICA (A-O)**  
 Sapienza Università di Roma  
 Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale  
**Scritto di Chimica - 6 Giugno 2019**

1. Dato lo schema di reazione:



- a) si bilanci la reazione mediante il metodo della variazione dello stato di ossidazione;
- b) si calcoli la quantità in massa di dicromato di potassio  $K_2Cr_2O_7$  necessaria per trasformare in cloruro stannico  $SnCl_4$  tutto lo stagno Sn contenuto in 15,0 g di un campione puro al 93,0%, in presenza di un eccesso di acido cloridrico HCl.

2. In un recipiente di volume costante 14 L si introduce una miscela gassosa costituita da 2 moli di propano  $C_3H_8$  e 4 moli di acido solfidrico  $H_2S$ . Scaldando la miscela a una certa temperatura T si stabilisce il seguente equilibrio:



Nota che la miscela gassosa all'equilibrio contiene il 56% in volume di  $H_2$ :

- a) si calcoli, alla stessa temperatura T, il valore della costante di equilibrio  $K_c$ ;
- b) si calcoli il rendimento di conversione di  $C_3H_8$  in  $H_2$ .

3. Una soluzione è stata ottenuta mescolando:

- a) 100 ml di una soluzione di acido fosforico  $H_3PO_4$   $1,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ ;
- b) 100 mL di una soluzione di idrossido di sodio NaOH  $1,5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ .

Si calcoli, a  $25^\circ\text{C}$ , il pH della soluzione finale, note le costanti di dissociazione acida di  $H_3PO_4$   
 $K_{a1} = 7,5 \times 10^{-3}$ ,  $K_{a2} = 6,2 \times 10^{-8}$ ,  $K_{a3} = 4,4 \times 10^{-13}$ .

4. Si scriva l'equilibrio di solubilità del sale poco solubile cromato di argento  $Ag_2CrO_4$  e l'espressione del prodotto di solubilità.

Si calcoli quindi la solubilità (espressa in  $\text{g L}^{-1}$ ) dello stesso sale, noto che il prodotto di solubilità di  $Ag_2CrO_4$  vale  $9,00 \times 10^{-12}$ , a  $25^\circ\text{C}$ .

Si discuta poi brevemente l'effetto prodotto dall'aggiunta di una piccola quantità di cromato di sodio  $Na_2CrO_4$  solido alla soluzione.

5. Data la cella galvanica:



- a) si scrivano le semireazioni che avvengono agli elettrodi, evidenziandone la polarità, e si scriva il processo elettromotore della cella ( $K_a(\text{HClO}) = 3,0 \times 10^{-8}$ );
- b) noti i valori dei potenziali standard  $E^\circ(\text{ClO}_3^-/\text{Cl}^-)$ ,  $E^\circ(\text{H}_3\text{O}^+)$  = + 1,45 e  $E^\circ(\text{O}_2/\text{OH}^-)$  = + 0,40 V, si calcoli la fem della cella galvanica.

**Masse atomiche relative:** K=39,10; Cr=52,00; O=16,00; Sn=118,71; Cl =35,45; Ag=107,87

**Valori di R:** 0,0821 L·atm·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>; 8,314 j·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>; 1,987 cal·mol<sup>-1</sup>·K<sup>-1</sup>.