

**CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CLINICA (A-O)**

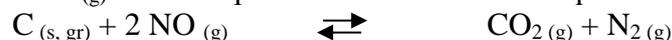
Sapienza Università di Roma  
Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale  
**Scritto di Chimica - 5 Luglio 2019**

1. Dato lo schema di reazione:



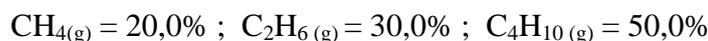
- si bilanci la reazione mediante il metodo della variazione del numero di ossidazione;
- si calcoli il volume di una soluzione di  $\text{HNO}_3$   $0,15 \text{ mol L}^{-1}$  che reagisce completamente con  $1,50 \text{ g}$  di un campione di  $\text{MnO}$  puro al  $92,0\%$ , in presenza di un eccesso di  $\text{PbO}_2$ ;
- si schematizzi una possibile formula di struttura, indicandone anche geometria e ibridizzazione, per il composto sottolineato.

2. In un recipiente inizialmente vuoto vengono introdotte  $1,00$  mole di carbonio  $\text{C}_{(s, \text{gr})}$  e  $1,00$  mole di monossido di azoto  $\text{NO}_{(g)}$ . Alla temperatura  $T$  si stabilisce l'equilibrio:



- Sapendo che, a equilibrio raggiunto,  $10,80 \text{ g}$  di carbonio non hanno reagito, calcolare il valore della costante di equilibrio  $k_p$  della reazione alla temperatura  $T$ .
- Si discuta inoltre l'effetto della pressione sulla composizione del sistema all'equilibrio.

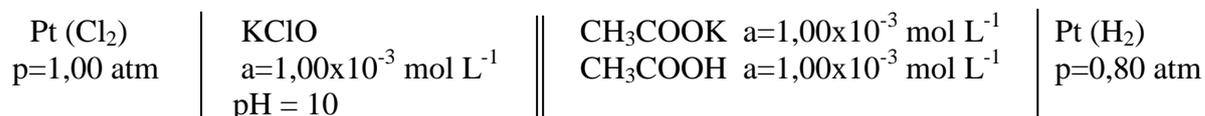
3. Una miscela gassosa del volume di  $10,0 \text{ L}$  (misurati a  $0^\circ\text{C}$  e  $1,00 \text{ atm}$ ) ha la seguente composizione percentuale in volume:



Si calcoli l'effetto termico associato alla combustione completa della miscela, noto che le entalpie molari standard di combustione di  $\text{CH}_{4(g)}$ ,  $\text{C}_2\text{H}_{6(g)}$  e  $\text{C}_4\text{H}_{10(g)}$  valgono rispettivamente  $-802,34$ ,  $-1427,8$  e  $-2658,4 \text{ kJ mol}^{-1}$ .

4. A  $25^\circ\text{C}$ , una soluzione è stata ottenuta mescolando  $50,0 \text{ mL}$  di  $\text{HClO}_4$   $4,0 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  con  $80,0 \text{ mL}$  di  $\text{KOH}$   $2,5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  e  $20,0 \text{ mL}$  di  $\text{KClO}$   $2,5 \times 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$  ( $k_a(\text{HClO}) = 3,7 \times 10^{-8}$ ). Si calcoli il pH della soluzione finale.

5. Data la cella galvanica:



- si scrivano le semireazioni che avvengono agli elettrodi e il processo elettromotore;
- si calcoli la fem della cella, noti il valore del potenziale standard  $E^\circ(\text{ClO}^-/\text{Cl}_2, \text{OH}^-) = +0,90 \text{ V}$  e il valore della costante di dissociazione di  $\text{CH}_3\text{COOH}$   $k_a = 1,8 \times 10^{-5}$ .

**Masse atomiche relative:**  $Mn= 54,93$ ;  $O=16,00$ ;  $C=12,01$

**Valori di R:**  $0,0821 \text{ L}\cdot\text{atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ;  $8,314 \text{ J}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ;  $1,987 \text{ cal}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .