

Biosensori – Appello Fuori Corso anno 2015/2016

Cognome e Nome:

n° di matricola:

05-04-2017

La durata della prova è di 120 minuti. Non è possibile consultare né libri di testo né appunti.
E' consentito soltanto l'uso della calcolatrice

Esercizio 1

Sia dato un termistore NTC con $R(T_0)=500\ \Omega$, $T_0 = 20\ ^\circ\text{C}$ e $B=5000\ \text{K}$.

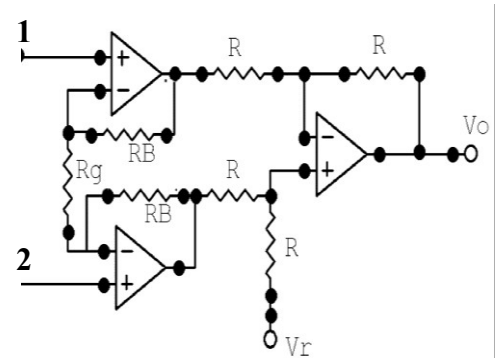
Si intende usare il termistore per la realizzazione di uno strumento lineare per la misura della temperatura corporea. Lo strumento dovrà avere un errore di non linearità nullo a 37°C (trascurando l'autoriscaldamento). La corrente di alimentazione è pari a $3\ \text{mA}$. La resistenza termica tra sensore e corpo è pari a $90\ \text{K/W}$

- Scrivere e graficare (curva passante almeno per 3 punti) l'approssimazione lineare della funzione di taratura dello strumento nell'intervallo $[35-41]^\circ\text{C}$. Determinare inoltre la costante di taratura e l'offset **[punteggio 7]**
- Ricavare il massimo errore di linearità dello strumento nell'intervallo di temperatura considerato. **[punteggio 3]**
- Determinare l'errore di autoriscaldamento quando il corpo sotto esame ha una temperatura di $38\ ^\circ\text{C}$ e il valore misurato dallo strumento. **[punteggio 5]**

Esercizio 2

Sia data una cella elettrochimica ad Antimonio, per effettuare misure di pH.

- Rappresentare lo schema di una cella elettrochimica ad Antimonio per misura di pH. **[punteggio 3]**
- Progettare e dimensionare (determinare R_g , R_B e V_r ; i collegamenti tra cella elettrochimica e circuito di lettura) uno strumento per la misura di pH che abbia come specifica: tensione di uscita $V_o = 1,5\ \text{V} @ \text{pH} = 7$ e sensibilità $= -0,75\ \text{V/pH}$. **[punteggio 7]**
- Disegnare la curva di taratura nel range di misura pH $[3;9]$ e determinare l'off-set dello strumento. Indicare infine le aree della curva in cui la soluzione misurata è acida e/o basica. **[punteggio 5]**



Nota: Il potenziale standard dell'antimonio vale $+0,152\ \text{V}$. La temperatura di lavoro è di 25°C . Costante dei gas $R=8.314472\ \text{[J K}^{-1}\text{mol}^{-1}]$, costante di Faraday $F=9.648534 \times 10^4\ \text{[C mol}^{-1}]$.

Biosensori – Appello Fuori Corso anno 2015/2016

Cognome e Nome:

n° di matricola:

05-04-2017

TEORIA

(rispondere in modo sintetico, focalizzandosi solo sulla domanda richiesta avvalendosi di grafici, schemi circuitali, diagrammi e formule; snellendo e supportando quindi la trattazione testuale)

1. Descrivere le principali caratteristiche metrologiche di un sensore in regime dinamico. Definire inoltre la procedura di calibrazione di un sensore.
[punteggio 10]
2. Descrivere un elettrodo di terza specie e la relativa formula per il calcolo del potenziale di elettrodo all'equilibrio. **[punteggio 10]**
3. Descrivere il metodo di trasduzione TIRF per la lettura di immunosensori, riportando vantaggi e svantaggi di questa tecnica di misura. Infine riportare la tipologia di configurazione degli immunosensori utilizzata per effettuare la misura.
[punteggio 10]