

Biosensori – Primo Appello Invernale anno 2016/17

Cognome e Nome:

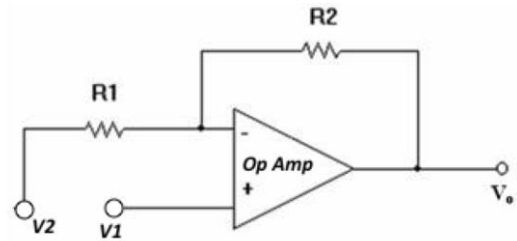
n° di matricola:

15-01-2018

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

Il circuito riportato nella figura è utilizzato per realizzare un sistema lineare per la misura della temperatura ambientale avente errore di linearità nullo a 25°C. R2 è un termistore avente le seguenti caratteristiche: $R(T_0)=500\ \Omega$, $T_0 = 20^\circ\text{C}$ e $B=3000\ \text{K}$.



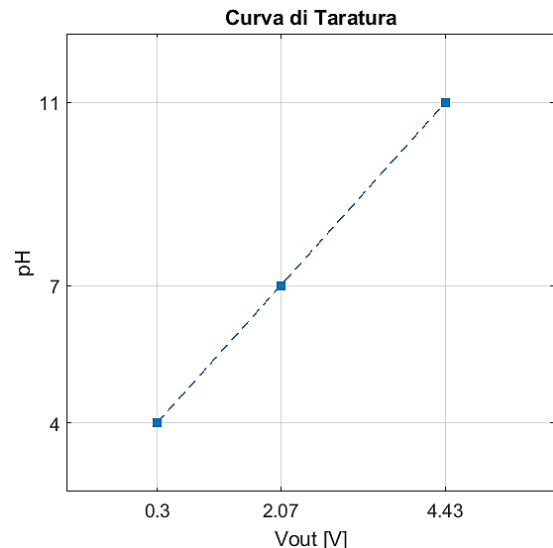
Sapendo che $R_1=100\ \Omega$, determinare:

- le due sorgenti di tensione (V1 e V2) affinché il circuito possa rispettare le seguenti specifiche: $V_0(25^\circ\text{C})=0\text{V}$, e che la tensione di uscita cresca di 100mV per ogni incremento di 1°C della temperatura ambientale. (Richiesta la risoluzione del circuito) [punteggio 9]
- il massimo errore (in valore assoluto) di linearità nell'intervallo $[21-30]^\circ\text{C}$ [punteggio 6]

Esercizio 2

Si vuole sviluppare un sistema per la misura del pH di una soluzione di test basato su una cella elettrochimica ad Antimonio/Ossido di Antimonio.

- Riportare la struttura della cella, la reazione che avviene all'elettrodo Antimonio/Ossido di Antimonio, e le relazioni che permettono di determinare la differenza di potenziale misurata ai capi dello strumento (V_{ab}) in funzione del pH, quando la temperatura di esercizio è di 25°C. [punteggio 6]
- Determinare la concentrazione di KCl presente nell'elettrodo di riferimento in modo tale da avere un dispositivo con una curva di taratura con le caratteristiche riportate in figura. Sapendo che al circuito di lettura è collegata una $V_r=-2.8\text{V}$, riportare lo schema del circuito usato, come effettuare i collegamenti tra cella elettrochimica e circuito di lettura e determinare i valori delle resistenze R_g e R_B . [punteggio 9]



Nota: 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 – Primo Appello Invernale anno 2016/17

Cognome e Nome:

n° di matricola:

15-01-2018

TEORIA

1. Discutere il principio di funzionamento degli estensimetri (strain gage) e gli effetti della temperatura sulla misura di deformazione; riportare i circuiti elettronici utilizzati per la misura dello strain e per misure con compensazione della variazione di temperatura. **[punteggio: 10]**
2. Riportare le tipologie di specie di Elettrodi, descrivendone la composizione, le reazioni di ossido-riduzione presenti e le relative formule per il calcolo del potenziale generato. Qual è un esempio di elettrodo non polarizzabile reale? **[punteggio: 10]**
3. Descrivere il metodo di trasduzione SPR per la lettura di immunosensori: esporre il principio base di funzionamento, una rappresentazione grafica del suo utilizzo, vantaggi e svantaggi di questa tecnica. **[punteggio: 10]**