

# Biosensori – Secondo Appello Estivo anno 2016/2017

Cognome e Nome:

n° di matricola:

30-06-2017

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  $R(T_0)=650$  Ohm,  $T_0 = 20^\circ\text{C}$  e  $B=5000$  K. Si intende usare il termistore per la realizzazione di uno strumento lineare per la misura della temperatura corporea. La resistenza termica tra sensore e corpo pari a  $90\text{K/W}$ . Lo strumento dovrà avere un errore di non linearità nullo a  $36.5^\circ\text{C}$ . La corrente di alimentazione pari a  $3\text{mA}$ .

- Determinare l'approssimazione lineare della curva di taratura dello strumento e graficarla nell'intervallo  $[35-41]^\circ\text{C}$ . Determinare inoltre la costante di taratura e la sensibilità dello strumento **[punteggio: 5]**
- Ricavare il massimo errore di linearità dello strumento nell'intervallo di temperatura considerato **[punteggio: 5]**
- Determinare l'errore di auto-riscaldamento quando il corpo sotto esame ha una temperatura di  $37.5^\circ\text{C}$ . Determinare inoltre il relativo valore misurato dallo strumento e l'errore di misura **[punteggio: 5]**

## **Esercizio 2**

Si vuole realizzare un sistema per misura di pH.

- Descrivere lo schema di funzionamento del ph-metro scelto e il circuito di lettura usato. **[punteggio: 5]**
- Progettare e dimensionare uno strumento (*riportare i collegamenti tra cella elettrochimica e circuito di lettura, determinarne i valori dei componenti*) che abbia come specifica:  $V_o = k \cdot \text{pH} - 3.5$  con  $k=2$ . **[punteggio 8]**
- Disegnare la curva di taratura nel range di misura pH  $[3;11]$  e determinare l'offset dello strumento. Indicare infine le aree della curva in cui la soluzione misurata è acida e/o basica **[punteggio 2]**.

## **Biosensori – Secondo Appello Estivo anno 2016/2017**

Cognome e Nome:

n° di matricola:

30-06-2017

### **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. Descrivere un elettrodo di seconda specie e la relativa formula per il calcolo del potenziale di elettrodo all'equilibrio; indicare un esempio reale di elettrodo di seconda specie **[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]**.