

Biosensori – Appello Aprile 2018/19

Cognome e Nome:

n° di matricola:

6– 04 – 2019

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

L'ammissione all'orale prevede un punteggio minimo di 18.

NON SARANNO CORRETTE PARTI DI COMPITO SCRITTE A MATITA

L'orale si terrà Lunedì 15 Aprile alle 14.30 in aula da destinarsi

Esercizio 1

Si vuole realizzare un sistema di misura di pH basato su elettrodo a vetro

- Schematizzare lo strumento proposto, riportando graficamente la struttura del ph-metro, le tensioni di elettrodo e la relativa tensione di uscita (VAB) in funzione del pH **[punteggio: 3]**
- Progettare e dimensionare il sistema di misura di pH (*circuito di lettura, risoluzione del circuito, riportare i collegamenti tra cella elettrochimica e circuito di lettura, giustificare il collegamento e determinare i valori dei componenti*) che abbia come specifica:
 - 1) Uscita nulla per soluzione con pH neutro
 - 2) Sensibilità 1.18 V/pH **[punteggio 6]**
- Determinare la curva di taratura e disegnarla nel range di misura pH [4;10] e indicare infine le aree della curva in cui la soluzione misurata è acida e/o basica **[punteggio 2]**.
- Definire potenziale di elettrodo e sovrapotenziale. Ricavare la relazione di Butler-Volmer (relazione tra densità di corrente e sovrapotenziale dovuto trasferimento elettronico). Considerando la relazione di Butler-Volmer discutere per quale condizione si ha un elettrodo non polarizzabile. **[punteggio 4]**.

Nota= E^0 elettrodo a vetro = 0.059V

Esercizio 2

Il circuito riportato nella figura sottostante è utilizzato per realizzare un sistema lineare per misura della temperatura corporea avente errore di linearità nullo a 38°C. R_T è un termistore avente le seguenti caratteristiche: $R(T_0)=500\text{ Ohm}$, $T_0 = 20^\circ\text{C}$ e $B=4500\text{ K}$. Sapendo che $R_1=205.55\Omega$, $R_3= 2\text{k}\Omega$, $R_2= 2\text{k}\Omega$ e $V_r=1.64\text{V}$:

- Si determini la temperatura misurata quando l'uscita vale -0.114 V e il relativo errore di non linearità (**Richiesta la risoluzione del circuito**) [punteggio: 5]
- Si determini la costante di taratura dello strumento, la curva di taratura e si disegni la curva di taratura nell'intervallo $[32-42]^\circ\text{C}$ [punteggio: 3]
- Considerando la resistenza termica tra sensore e corpo pari a 50 K/W , si determini l'errore di auto-riscaldamento del termistore quando il corpo sotto esame ha temperatura pari a 39°C . Determinare inoltre la temperatura misurata dal sistema in queste condizioni e l'errore di misura (in valore assoluto) [punteggio: 4]
- Si descriva il metodo per la riduzione dell'errore di autoriscaldamento attraverso la alimentazione a corrente alternata (oltre alle considerazioni generali è richiesto l'andamento temporale di T_s in funzione del tempo, considerando il corpo a temperatura imposta T_x) [punteggio: 3]

