

Biosensori – Primo Estivo 2018/19

Cognome e Nome:

n° di matricola:

11- 06 – 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 Venerdì 14 Giugno alle 14.00 in A26

Esercizio 1

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

- A. Descrivere lo schema di funzionamento del ph-metro, riportare le tensioni di elettrodo e la relativa tensione di uscita (VAB) in funzione del pH **[punteggio: 3]**
- B. Progettare e dimensionare un circuito di lettura in grado di soddisfare le seguenti specifiche (**richiesta la risoluzione del circuito, riportare i collegamenti tra cella elettrochimica e circuito di lettura, giustificare il collegamento e determinare i valori dei componenti**) :
 - 1) Uscita -12.065V per soluzione con pH neutro
 - 2) Sensibilità -0.295 V/pH**[punteggio: 5]**
- C. Determinare la curva di taratura e disegnarla nel range di misura pH [5;9]. Supponendo un errore di taratura pari a 1% (in termini ridotti su un fondo scala di 10 pH) determinare il misurando quando l'uscita dello strumento vale -11.77V **[punteggio 4]**.
- D. Descrivere lo schema di principio e il principio di funzionamento di un biosensore catalitico amperometrico **[punteggio 3]**.

Nota=E0 elettrodo a vetro = 0.059V

Esercizio 2

Con riferimento alla figura, R_1 e R_2 valgono $1\text{ k}\Omega$, $R_3=100\text{ }\Omega$, $R_g = 100\text{ k}\Omega$. R_T è uno strain-gage non ideale (fattore di Gage 2, valore di resistenza a deformazione nulla pari a $100\text{ }\Omega$ per $T=20\text{ }^\circ\text{C}$, TCR pari a $3\cdot 10^{-5}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$), $E=2.5\text{ V}$ e gli amplificatori OP1 e OP2 sono ideali.

- Se l'uscita dello strumento è pari a 0.5 V e la temperatura è pari a $25\text{ }^\circ\text{C}$: determinare la deformazione misurata (in unità di $\mu\epsilon$) e l'errore di misura. (Richiesta la risoluzione del circuito) **[punteggio: 5]**
- Considerando il sistema di figura come uno strumento lineare per la misura della deformazione: determinare la costante di taratura e disegnare la curva di taratura nel range di misura $[0; 1500\text{ }\mu\epsilon]$. **[punteggio: 2]**
- Determinare il range di temperatura per il quale l'errore di misura (in valore assoluto) è superiore a $20\text{ }\mu\epsilon$. Per compensare l'errore di misura determinare un opportuno dummy gage e indicarne il montaggio sul circuito riportato in figura **[punteggio: 4]**.
- Ricavare la relazione che lega la corrente di elettrodo al sovrapotenziale dovuto al trasferimento elettronico. In funzione della relazione trovata, discutere e graficare un caso di comportamento da elettrodo non polarizzabile ideale e un caso di polarizzabile ideale. **[punteggio: 4]**

Suggerimento: si trascuri nel calcolo il termine $(GF \cdot \epsilon \cdot TCR \cdot T)$

