

Biosensori – Settembre 2018

Cognome e Nome:

n° di matricola:

18-09-2018

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

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

NON SARANNO CORRETTE PARTI DI COMPITO SCRITTE A MATITA

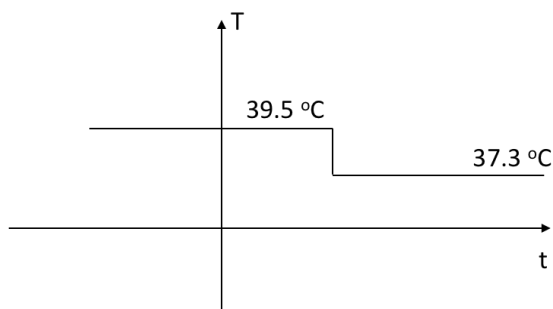
L'orale si terrà Venerdì 21 Settembre alle 9.00 in aula da destinarsi

Esercizio 1

Considerando la seguente tabella riportante i valori di taratura di un sensore di temperatura, si determini:

- l'incertezza di taratura assoluta e relativa. Si disegni in modo schematico la funzione di taratura e la rispettiva curva di taratura **[punteggio 4]**
- l'approssimazione lineare della curva di taratura (riferita agli estremi), la sensibilità, l'offset e il massimo errore di non linearità in termini assoluti **[punteggio 5]**
- considerando valida l'approssimazione lineare trovata, si indichi la stima della temperatura misurata per un'uscita di 4,3 V. **[punteggio 3]**
- Si tracci un possibile andamento temporale dell'uscita quando si ha la variazione a gradino della temperatura riportata nel grafico sottostante **[punteggio 3]**

Uscita [V]	Valori del misurando [C]			
5	35,15	34,90	34,87	35,11
4	36,23	36,19	35,77	36,13
3	37,16	37,24	36,92	36,98
2	37,85	37,78	38,14	38,22
1	39,15	38,90	38,98	39,10



Esercizio 2

Un biosensore catalitico potenziometrico per la misura di glucosio è realizzato tramite un elettrodo a vetro modificato (il cui potenziale di offset E_0 è pari a $-0.2V$).

L'enzima GOD ha una K_m di 0.1 M . Si consideri un tipico sensore potenziometrico in cui $K_2=1s^{-1}$, $D_s=D_p$, con $D_s=10^{-10}\text{ m}^2s^{-1}$, $[E]$ vale 0.03 mM , lo spessore dello strato enzimatico è pari a 1 mm .

- Schematizzare lo strumento proposto, riportando graficamente la struttura del ph-metro a vetro modificato, le tensioni di elettrodo e la relativa tensione di uscita (VAB) in funzione della concentrazione del substrato **[punteggio: 4]**
- Progettare e dimensionare un circuito di lettura (richiesta la risoluzione del circuito) in grado di soddisfare le seguenti specifiche: **[punteggio: 4]**
 - Uscita nulla in condizioni di normalità (concentrazione Glucosio pari a 3.9 mM)
 - Uscita pari a $+0.4V$ per concentrazione di Glucosio pari a 4.9 mM .

Determinare analiticamente la curva di taratura dello strumento e rappresentarla graficamente **[punteggio: 3]**.

- In una classica misura di biopotenziali (tipo ECG, si veda la figura sottostante) determinare l'effetto sull'uscita di elettrodi polarizzabili ideali, non polarizzabili ideali e di elettrodo reale (caso intermedio). Determinare inoltre l'effetto dello squilibrio di impedenza degli elettrodi di misura. Suggerimento: si trascuri l'effetto di Z_3 . **[punteggio: 4]**

