

Biosensori – Appello Aprile 2017/18

Cognome e Nome:

n° di matricola:

4-04-2018

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

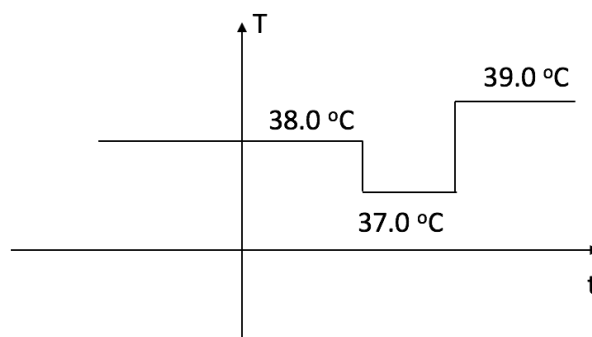
L'orale si terrà Lunedì 9 Aprile alle 14.00 in aula riunioni Centro Piaggio

Esercizio 1

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

| Uscita [V] | Valori del misurando [C] | | | |
|------------|--------------------------|-------|-------|-------|
| 5 | 38,50 | 38,54 | 38,65 | 38,38 |
| 4 | 38,97 | 39,14 | 39,15 | 38,93 |
| 3 | 39,56 | 39,04 | 39,20 | 39,16 |
| 2 | 39,44 | 39,52 | 39,76 | 39,77 |
| 1 | 40,26 | 39,94 | 39,93 | 39,93 |

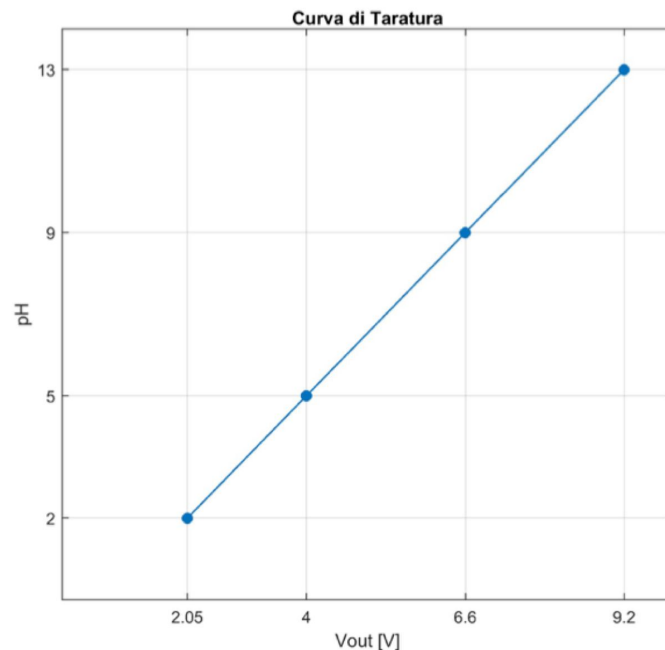
- l'incertezza di taratura assoluta e relativa. Si disegni in modo schematico la funzione di taratura e la rispettiva curva di taratura **[punteggio 4]**
- l'approssimazione lineare della curva di taratura (riferita agli estremi), la sensibilità, l'offset e il massimo errore di non linearità in termini assoluti **[punteggio 5]**
- considerando valida l'approssimazione lineare trovata, si indichi la stima della temperatura misurata per un'uscita di 2,5V. **[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]**



Esercizio 2

Si intende realizzare uno strumento per la misura di pH basato su una cella elettrochimica ad Antimonio. Il potenziale standard dell'antimonio vale +0,152V e la temperatura di esercizio è di 25°C.

- Riportare lo schema dello strumento, la reazione che avviene all'elettrodo Antimonio/Ossido di Antimonio, e le relazioni che legano la differenza di potenziale misurata ai capi dello strumento (V_{ab}) in funzione del pH. [punteggio 5]
- Determinare la concentrazione di KCL presente nell'elettrodo di riferimento in modo tale da avere una curva di taratura con le caratteristiche riportate in figura sottostante. Sapendo che il circuito di lettura fornisce una $V_r = -2$ V, riportare lo schema del circuito usato, i collegamenti tra cella elettrochimica e circuito di lettura, e i valori delle resistenze R_g e R_B (richiesta la risoluzione del circuito). [punteggio 6]



- Ricavare la relazione che lega la densità di corrente di elettrodo al sovra-potenziale dovuto al trasferimento elettronico (Butler Volmer). Graficare la relazione trovata riportando un esempio che approssimi un elettrodo non polarizzabile ideale e un esempio che approssimi un elettrodo polarizzabile ideale. [punteggio 4]

Nota: costante dei gas $R=8.314472$ [J K⁻¹mol⁻¹] , costante di Faraday $F=9.648534 \times 10^4$ [C mol⁻¹].