

# **Biosensori – Appello Novembre 2017/18**

Cognome e Nome:

n° di matricola:

23– 11 – 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**

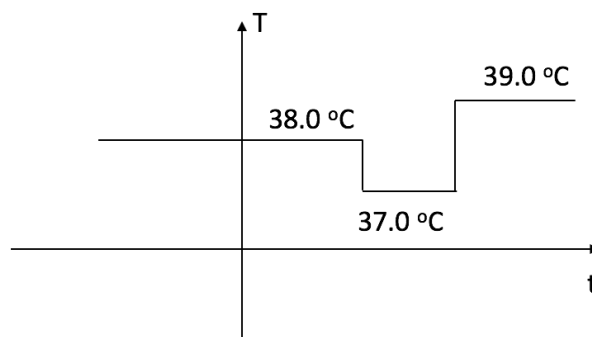
**L'orale si terrà Mercoledì 28 Novembre alle 9.00 in aula da destinarsi**

## **Esercizio 1**

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

Uscita [V]	Valori del misurando [C]			
5	38,12	38,2	38,1	37,97
4	37,66	37,36	37,57	37,55
3	36,8	37,08	36,91	37,19
2	36,39	36,42	36,44	36,4
1	35,86	36,22	35,85	35,98

- 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 costante di taratura, 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 consideri un sensore di pH basato su cella elettrochimica ad Antimonio/Ossido di antimonio.

- a. Riportare la struttura della cella, la reazione che avviene all'elettrodo Antimonio/Ossido di Antimonio, e le relazioni che permettono di determinare la differenza di potenziale misurata ai capi dello strumento ( $V_{ab}$ ) in funzione del pH, quando la temperatura di esercizio è di 25°C **[punteggio 3]**
- b. Progettare e dimensionare uno strumento per la misura di pH che abbia le seguenti specifiche: tensione di uscita  $V_o = 0\text{ V}$  @ pH = 7 e  $V_o = 2\text{ V}$  @ pH = 6 (schema del circuito di misura, risoluzione circuito, collegamenti tra cella elettrochimica e circuito di lettura,  $R_g$  e  $V_r$ ) **[punteggio 6]**
- c. Determinare e disegnare la curva di taratura nel range [5;9]pH e indicare le aree della curva in cui la soluzione misurata è acida e/o basica **[punteggio 2]**
- d. Determinare l'impedenza di elettrodo dovuta al trasferimento elettronico partendo dalla relazione di Butler Volmer. Graficare la relazione trovata e indicare le condizioni per cui si ha elettrodo polarizzabile o non polarizzabile. Riportare due esempi di grafico corrente/sovrappotenziale in modo da approssimare le due condizioni limite (non polarizzabile ideale e polarizzabile ideale) **[punteggio 4]**.

Potenziale standard cella Antimonio/Ossido Antimonio = 0.152V