

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i>
			24 Luglio 2017

ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

Esercizio 1 (9 punti)

Vi viene richiesto di progettare un pacemaker asincrono per pazienti con completo blocco AV che deve avere un tempo di vita massimo di 5 anni.

1. Supponendo che longevità della batteria integrata nel dispositivo sia il fattore limitante del tempo di vita del dispositivo, individuare la specifica della batteria in termini di carica necessaria per erogare un ampere di corrente per un'ora e la massima ampiezza di stimolazione del dispositivo dovendo rispettare le seguenti richieste:

- Il dispositivo deve garantire al paziente una frequenza cardiaca pari a 75 bpm;
 - La batteria deve essere in grado di fornire un'energia massima 0.5 kJ;
 - La batteria è in grado di fornire una tensione di uscita pari a 2.5 V;
 - L'energia fornita dalla batteria deve essere utilizzata per il 75% per alimentare il generatore di impulsi;
 - La potenza media in uscita dal dispositivo per la stimolazione ventricolare deve essere pari a 10 μ W;
 - E' stato scelto di utilizzare un elettrocatetere con impedenza pari 450 Ω ;
 - Ogni impulso deve avere una durata di 0.40 ms.
2. Spiegare la differenza tra elettrocateri unipolari e bipolari.

Esercizio 2 (9 punti)

In tabella 1 è riportata a composizione del sangue di un paziente che deve essere sottoposto a dialisi per riportare il sodio al valore fisiologico. Il medico ha a disposizione un dializzatore a piani paralleli in configurazione co-corrente. Sapendo che la il dializzatore e il liquido dializzante utilizzato hanno le specifiche tecniche riportate in tabella 2 e 3:

- Individuare l'area di scambio a disposizione nel dializzatore;
- Determinare il tempo necessario di dialisi per portare il sodio alla concentrazione fisiologica;
- Individuare la concentrazione delle altre sostanze nel sangue dopo tale tempo.

E' possibile considerare valida l'ipotesi $Q_D \gg Q_B$.

Tabella 1: Composizione del sangue

Elemento	Concentrazione
Sodio	165 mg/L
Potassio	50 mg/L

Tabella 2: Composizione del liquido dializzante

Elemento	Concentrazione
Potassio	5 mmol/L
Calcio	2 mmol/L

Tabella 3: Specifiche tecniche del dializzatore

E (per il sodio)	0.45
Coefficiente complessivo di trasporto	0.0182 cm/min
Q_D	1000 ml/min
V_D	2 L

Esercizio 3 (6 punti)

Descrivere la classificazione e le metodiche di realizzazione delle membrane per dialisi.

Descrivere sia graficamente che a parole, come si può ricavare la composizione della membrana tramite il metodo della inversione indotta termicamente.

Esercizio 4 (6 punti)

Descrivere i presupposti teorici e ricavare la formula per il calcolo del tempo medio di permanenza dei traccianti utilizzando l'approccio dei momenti statistici.

Utilizzando la suddetta formula, ricavare il tempo medio di permanenza della seguente sostanza.

Tempo (min)	Concentrazione (mg/ml)
0	2.05
3	1.51
5	1.12
7	0.63
10	0.15
25	0.001

Se la dose è di 1.3 μg , calcolare la clearance.