

Nome	Cognome	Matricola	Data
			14 Febbraio 2023

ESAME di ORGANI ARTIFICIALI/BIOINGEGNERIA CHIMICA

Esercizio 1 (9 punti)

Il candidato descriva gli algoritmi di controllo del pancreas artificiale e ne mostri anche la componentistica elettronica per la loro realizzazione

Esercizio 2 (6 punti)

Si modellizzi il processo di respirazione dalle vie aeree superiori al gruppo eme.

Esercizio 3 (6 punti)

Ad un paziente cardiopatico è stato impiantato un pacemaker “rate-responsive” che è alimentato da una batteria in grado di erogare una corrente di 5 μA . Sapendo che la carica totale che la batteria è in grado di fornire durante tutto il suo funzionamento è pari a $1,2 \cdot 10^3 \text{ C}$, dopo quanti anni ci si aspetta che il dispositivo smetta di funzionare?

Spiegare inoltre come funziona un pacemaker “rate-responsive” e a cosa serve.

Esercizio 4 (9 punti)

Un individuo che soffre di insufficienza renale cronica viene sottoposto 2 volte a settimana a dialisi per ripulire il sangue dall'eccesso di fosforo in modo da evitare l'aumento della produzione di paratormone, un ormone che richiama il calcio dalle ossa rendendole fragili. Le specifiche tecniche del dializzatore che sarà utilizzato per riportare la concentrazione di fosforo al valore fisiologico (5 mmol/L) sono riportate in tabella sottostante.

Area	1,05 m ²
Q _B	180 ml/min
R _D	15 min/cm
R _B	24 min/cm
R _M	12 min/cm

Tabella 1: specifiche tecniche del dializzatore.

Il liquido dializzato che sarà utilizzato ha inizialmente la composizione riportata in tabella 2. Il paziente al momento dell'inizio della procedura di dialisi ha una concentrazione di fosforo nel sangue pari a 3 volte quella fisiologica.

Specie	Concentrazione [gr/L]
NaCl	5,8
Na ₃ PO ₄	21
CaCl ₂	0,18
NaHCO ₃	0,15

Tabella 2: composizione del liquido dializzante.

Sapendo di avere a disposizione un dializzatore in configurazione contro corrente in cui il medico può settare la portata del liquido dializzante per ottimizzare il trattamento dialitico:

- Indicare quale portata deve essere impostata per il liquido dializzato e indicare se il liquido dializzato selezionato può essere utilizzato per l'obiettivo prefissato. Nel caso in cui non

fosse possibile utilizzarlo, suggerire come dovrebbe essere modificato per renderlo utilizzabile.

- Calcolare la frazione di fosforo che il dispositivo è in grado di rimuovere e calcolare anche il volume di sangue che esso è in grado di ripulire dalla specie di interesse.
- Calcolare dopo quanto tempo si può ritenere conclusa la procedura di dialisi e se è necessario cambiare il liquido dializzate durante la procedura.