

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i>
			8 Gennaio 2019

ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

Esercizio 1 (6 punti)

Modellizzare l'ossigenazione del globulo rosso.

Esercizio 2 (9 punti)

(9 punti)

A causa di una insufficienza renale acuta un individuo deve essere sottoposto a dialisi per rimuovere l'eccesso di sodio dal sangue. Nel dializzatore a disposizione la direzione del flusso del liquido dializzante è opposta a quella del sangue.

1. Imponendo il flusso del dializzante pari a 800 ml/min stimare il potere di estrazione del dispositivo.
2. Avendo la disponibilità di impostare un flusso di liquido dializzante molto maggiore rispetto a quello del sangue, calcolare la clearance del dispositivo per il sodio al termine fine del primo ciclo di dialisi.
3. Determinare quanto deve durare il processo di dialisi per riportare il sodio al valore fisiologico.

Per risolvere è necessario sapere che:

- La concentrazione di sodio nell'individuo con insufficienza renale è 148 mg/dl;
- La concentrazione di sodio fisiologica è 90 mg/dl;
- $R_d = 10 \text{ min/cm}$, $R_b = 12 \text{ min/cm}$, $R_m = 42 \text{ min/cm}$;
- L'area utile per la filtrazione nel dializzatore è pari a 1 m^2 ;
- La concentrazione di sodio nel liquido dializzante all'istante iniziale del processo è nulla.

Esercizio 3 (9 punti)

Si classifichino le principali tipologie di biosensori e se ne descrivi brevemente il principio di funzionamento. Si modellizzi un biosensore enzimatico.

Esercizio 4 (6 punti)

Ad un soggetto diabetico insulino-dipendente (tipo I) è stato impiantato un dispositivo per il rilascio via intraperitoneale di insulina controllato mediante l'algoritmo di Clemens.

Il soggetto mangia un pezzo di torrone con un apporto totale di 20 gr di zuccheri.

1. Spiegare quali sono i componenti essenziali di un dispositivo per il rilascio di insulina e quali sono i vantaggi del rilascio intraperitoneale.
2. Determinare la curva glicemica ed insulinemica in modo da valutare in quanto tempo l'apporto di zucchero assunto viene metabolizzato riportando la glicemia al valore basale considerando esclusivamente la risposta dinamica del dispositivo impiantato.

Per risolvere l'esercizio è necessario sapere:

- La glicemia basale è 100 mg/dl;
- L'insulinemia basale è $2 \mu\text{g/dl}$;
- In questo caso è possibile considerare un valore di K pari a 0.015 s;
- Tutto il glucosio assunto va nel circolo sanguigno.