

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 4 Aprile 2019
-------------	----------------	------------------	------------------------------

ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

Esercizio 1 (9 punti)

Supposto di dover ossigenare con un ossigenatore a facce piane e parallele un paziente secondo i parametri fisiologici normali determinare:

- quanto tempo durerebbe un ciclo di ossigenazione (la portata di scambio polmonare pari a 150 ml/min e resistenza di scambio pari a 100 min/cm);
- la distanza ottimale tra le membrane di ossigenazione;
- lo spessore della membrana nel caso di area pari a 1 m².

Si supponga la costante di diffusione dell'ossigeno pari a $D_{O_2}=1.2 \cdot 10^{-5}$ cm²/sec, la concentrazione di emoglobina pari a 10⁻² moli/litro, la costante di Henry $K=4.34 \cdot 10^4$ l*atm/moli.

Esercizio 2 (6 punti)

Supposto che un uomo standard ingerisca un bolo di zucchero di 150 g e che il suo livello di glicemia basale è 100mg/dl determinare:

- Il livello di glicemia a livello renale dopo 10 min dall'ingerimento del glucosio (dopo completo assorbimento) supponendo che questo vada tutto in circolo e non alteri il sistema pancreas-fegato;
- la variazione della curva glicemica quando il rene ed il sistema pancreas-fegato agiscono insieme. Si supponga che il sistema fegato-pancreas funzioni secondo l'algoritmo di Clemens e se ne calcolino i parametri sapendo che $K=1$ min

Esercizio 3 (6 punti)

Ad un paziente viene impiantato un cuore artificiale alimentato con una batteria capace di fornire in uscita una tensione pari a 10 V. Sapendo che la resistenza cardiaca è circa 110 Ω , determinare il valore ottimale della resistenza della batteria.

Esercizio 4 (9 punti)

Un paziente soffre periodicamente di ipernatremia (eccesso di sodio nel sangue). In questo caso la concentrazione di sodio nel sangue del paziente è pari a 180 mmol/dl.

- Valutare se il paziente si trova in uno stato di insufficienza renale a partire dai risultati dei test per la valutazione della concentrazione di inulina plasmatica e urinaria riportati in tabella 1, e sapendo che il paziente è in grado di produrre 10 ml di urina in 2.5 min.

Concentrazione di inulina plasmatica	18 mg/dl
Concentrazione di inulina urinaria	100 mg/dl

Tabella 1. Concentrazione di inulina plasmatica e urinaria.

- Se il paziente si trova in uno stato di insufficienza solitamente viene sottoposto a dialisi. Dopo aver scelto la tipologia di liquido dializzante più opportuno tra quelli riportati in tabella 2, valutare la concentrazione di sodio in uscita dal dispositivo dopo il primo ciclo di dialisi. Calcolare inoltre il potere dializzante del dispositivo per la specie di interesse.

Elemento	DIALIZZANTE A	DIALIZZANTE B
Na	-	15 mmol/dl
CaCl ₂	2 mmol/dl	-
Mg	0.9 mmol/dl	1 mmol/dl

Tabella 2. Composizione dei liquidi dializzanti a disposizione.

- Valutare dopo quanto tempo si può concludere il processo di dialisi sapendo che è necessario riportare la concentrazione di sodio plasmatica al valore fisiologico di 70 mmol/dl. Valutare inoltre se è necessario effettuare un cambio del liquido dializzante per raggiungere tale obiettivo.

Altri dati utili sono i seguenti:

- $R_{\text{tot}} = 102 \text{ min/cm}$
- $A = 0.8 \text{ m}^2$
- $Q_D \gg Q_B$