

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 17 Luglio 2018
-------------	----------------	------------------	-------------------------------

ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

Esercizio 1 (9 punti)

Modellizzare l'ossigenazione del globulo rosso.

Una volta modellizzato risolvere il sistema nel caso di:

- sistema tempo invariante;
- assenza di diffusione del gruppo eme;
- reazione di formazione di ossiemoglobina favorita rispetto alla sua dissociazione.

Esercizio 2 (6 punti)

Determinare la lunghezza massima di una protesi fonatoria (priva della valvola unidirezionale), in modo tale che le perdite di carico siano inferiori (o uguali) a 20 Pa in caso di flusso d'aria di 0.24 litri/secondo. Il diametro della protesi è 5 mm. Si trascurino gli effetti di imbocco.

Esercizio 3 (9 punti)

- Dopo aver descritto il modello di filtrazione glomerulare, calcolare la velocità di filtrazione glomerulare di un individuo sano sapendo che la costante di ultrafiltrazione è pari a 0.22×10^{-3} L/sec*mmHg e che le pressione idrostatica nei capillari glomerulari, la pressione oncotica nei capillari glomerulari e la pressione idrostatica nella capsula di Bowman sono rispettivamente 60, 32 e 18 mmHg. Spiegare inoltre come e se varia la velocità di filtrazione glomerulare in caso di disidratazione e presenza di un calcolo renale.
- L'individuo ha una concentrazione plasmatica normale di sodio pari a 105 mmoli/L. Sapendo che questo elettrolita viene completamente filtrato a livello glomerulare e riassorbito in determinati tratti dei tubuli renali, calcolare il rate di riassorbimento totale della specie in questione se quello di escrezione (eliminazione tramite urina) è pari a 0.128 mmol/min.
- Lo stesso individuo, in seguito ad una forte disidratazione, ha un livello di sodiemia elevato (180 mmol/L) a causa del quale viene sottoposto a dialisi mediante un dializzatore co-corrente. Valutare le prestazioni del dispositivo in termini di frazione di sodio rimossa, e indicare inoltre come è possibile massimizzare questo valore. Infine valutare se è possibile riportare il valore di sodiemia al livello normale in massimo 1 ora. Alcuni specifiche tecniche del dispositivo per dialisi utilizzato sono riportate in tabella sottostante.

Tab. 1: Specifiche tecniche del dializzatore.

Dato	Valore
Area (m ²)	1.1
R _{totale} (min/cm)	60

Esercizio 4 (6 punti)

Valutare dopo quanto tempo il livello di glicemia e di insulinemia si stabilizzano ai valori basali grazie all'azione combinata di rene e pancreas in un paziente sano che assume a distanza di 90 minuti 100 gr di pasta (composta dal 40% di zuccheri) e poi 80 gr di gelato (composto 20 % di zuccheri).

Supponendo adesso che il paziente abbia il diabete, valutare se l'algoritmo di Clemens e/o Albisser potrebbero essere utilizzati in un dispositivo per il rilascio controllato di insulina per stabilizzare la glicemia del paziente al valore basale.

Tutto il glucosio ingerito va nel circolo sanguigno, mentre i valori basali di insulinemia e glicemia sono rispettivamente 2 μ g/dl e 100 mg/dl.