

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 8 Aprile 2016
-------------	----------------	------------------	------------------------------

ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

Esercizio 1. (punti 10)

Un dializzatore a piani paralleli è caratterizzato dalle seguenti specifiche tecniche:

Parametro	Valore	Unità di misura
A	1.08	m ²
R _D	16	cm/min
R _B	24	cm/min
R _M	15	cm/min
Q _B	200	ml/min
Q _D	1000	ml/min

Il liquido dializzante inizialmente ha questa composizione:

Componente	g/L
NaCl	5.8
CaCl ₂	0.18
C ₆ H ₁₂ O ₆	2
MgCl ₂	0.15
NaHCO ₃	4.5

Sapendo inoltre di avere a disposizione un dializzatore sia in configurazione co-corrente che controcorrente per la rimozione di urea (CH₄N₂O) dal sangue di un paziente uremico:

1. Calcolare la frazione di urea che entrambi sono in grado di rimuovere;
2. Calcolare il volume di sangue nell'unità di tempo che entrambi i sistemi sono in grado di ripulire dall'urea;
3. Sulla base dei risultati ottenuti nei punti precedenti scegliere quale configurazione è migliore in termini di efficienza per l'obiettivo preposto. Motivare la scelta anche con una spiegazione teorica.
4. Sapendo che il paziente ha una concentrazione iniziale di urea nel sangue pari a 0.03 g/ml determinare per la configurazione scelta la massa di urea che il dispositivo è in grado di eliminare nell'unità di tempo.

Esercizio 2. (punti 6)

Determinare la distanza di penetrazione dell'ossigeno all'interno di un ossigenatore affinché si ottenga una perfetta ossigenazione del sangue in 5 minuti.

Si consideri:

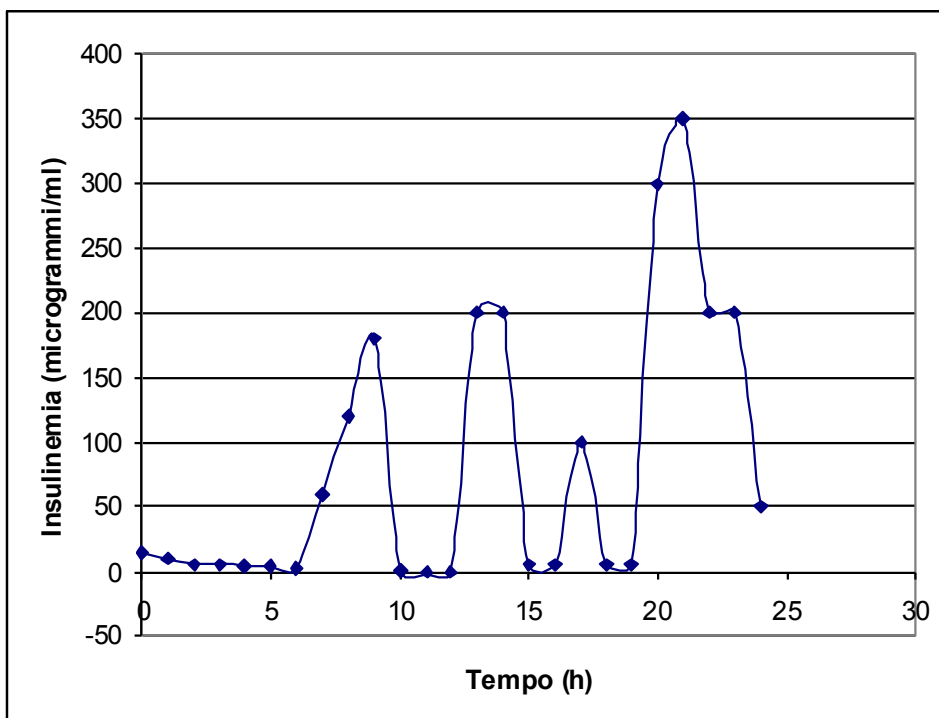
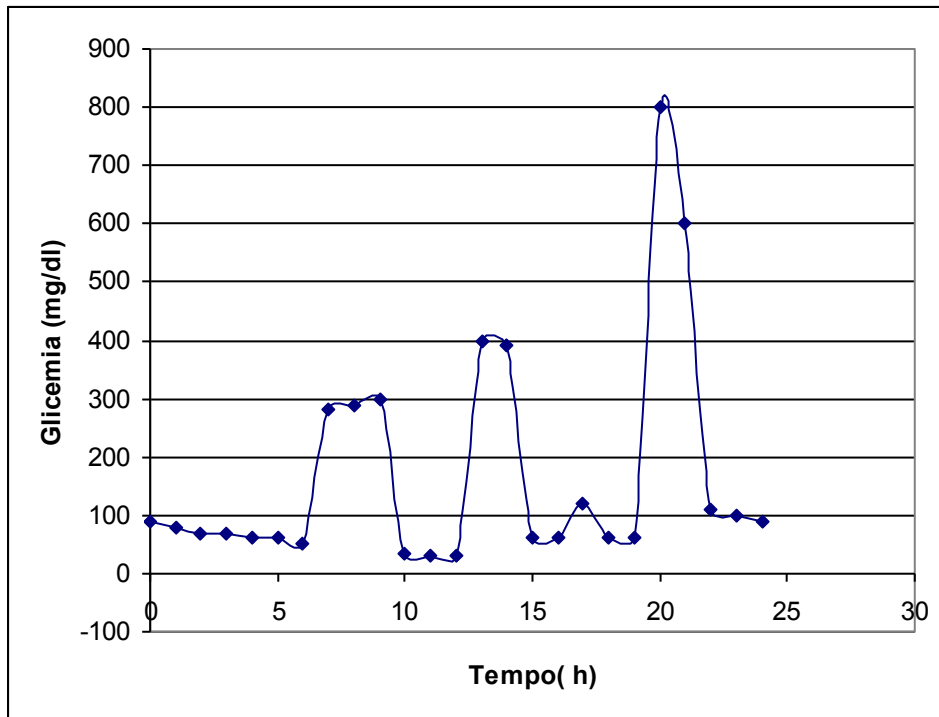
- a) la concentrazione di ossigeno nel sangue pari a quella presente in condizioni fisiologiche
- b) la concentrazione di emoglobina pari a 10 mmoli/litro
- c) il coefficiente di diffusione dell'ossigeno pari a $1.2 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$
- d) la costante di Henry per l'ossigeno pari a $k = 4.34 \cdot 10^4 \text{ L} \cdot \text{atm}/\text{mol}$.

Esercizio 3.(8 punti)

Supposto di avere un dispositivo composto da un infusore per l'insulina che applica l'algoritmo di Fisher ed un infusore di destrosio che applica l'algoritmo di Clemens;

- 1) Si determini come i due dispositivi sono collegati tra di loro;
- 2) Date le curve sottostanti si dica se il sistema così ottenuto può funzionare o no.

Si consideri $BI=100$ mg/dl, $RI=0.5$ mg/dl, $QI=2$, $K=2$ sec⁻¹.



Esercizio 4. Valido per gli anni accademici fino al 2012-2013 (6 punti)

Descrivere e classificare le principali tipologie di pompe cardiache indicandone per ogni classe i pro ed i contro.

Esercizio 5. Valido per gli anni accademici dal 2013-2014 (6 punti)

Scrivere le equazioni che determinano la cinetica del tracciato e del tracciante modello compartimentale di figura 1, dove $ex1$ rappresenta l'input esterno al sistema ed è costituito da un bolo D , ed $s1$ e $s2$ costituiscono i prelievi dai compartimenti accessibili ed sono espressi come TTR (tracer-tracee ratio).

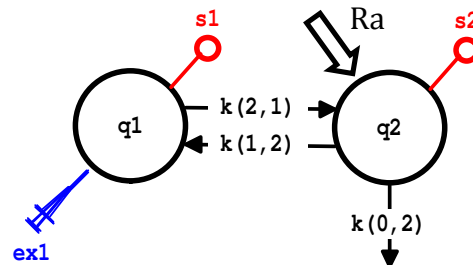


Figura 1: modello bicompartimentale

Ricavare le funzioni di trasferimento del sistema e determinare, infine, se il modello è univocamente identificabile tramite il metodo della matrice della funzione di trasferimento