

Nome	Cognome	Matricola	Data 11 Novembre 2016
------	---------	-----------	--------------------------

## ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

### Esercizio 1

(punti 6)

Relativamente alle protesi per contenimento erniale, indicare attraverso un elenco a punti le seguenti informazioni:

- Caratteristiche ideali
- Classificazione in base ai materiali utilizzati
- Materiali polimerici principalmente utilizzati
- Metodi di ancoraggio

Infine, calcolare il valore del grado di anisotropia delle protesi indicate in tabella 1:

Tabella 1: dati esercizio 1

Tipo di protesi	E_direzione1 (MPa)	E_direzione2 (MPa)
A	12.1	43.2
B	0.3	10.0
C	1.3	10.5
D	58.1	7.4
E	12.9	13.2

### Esercizio 2

(punti 9)

Scrivere le equazioni che determinano la cinetica del tracciato e del tracciante modello compartimentale di figura 1, dove ex1 ed ex2 rappresentano gli input esterni al sistema, ed s1 costituisce il prelievo dal compartimento accessibile ed è espresso come concentrazione.

Ricavare inoltre le funzioni di trasferimento del sistema, e determinarne inoltre l'identificabilità a priori con il metodo della matrice  $[G]$ . Spiegare se ed eventualmente come è possibile distinguere il tracciante introdotto da ex1 da quello introdotto da ex2.

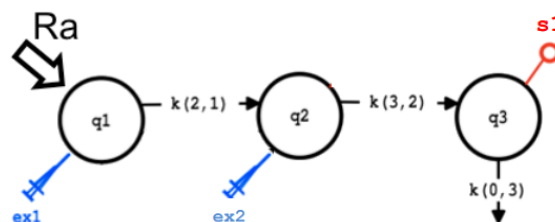


Figura 1: modello compartimentale esercizio 2

### Esercizio 3

(9 punti)

Un paziente dopo l'assunzione di farmaci antifettivi si trova in uno stato d'insufficienza renale giustificato un livello di creatinina nel sangue pari a 2 mg/dl. Sapendo che il valore di creatinina presente nelle urine del paziente corrisponde a 0.1 mg/dl, calcolare la quantità di sangue depurata dalla creatinina a livello glomerulare se il paziente in questo stato patologico produce 1 ml/min di urina. Per riportare il livello di creatina ai valori fisiologiche il paziente viene sottoposto a dialisi. Il medico ha a disposizione un dializzatore a piani paralleli sia in configurazione co-corrente che controcorrente per rimuovere la creatinina ( $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ ) in eccesso dal sangue. Sapendo che i dializzatori sono caratterizzati dalle specifiche tecniche riportate in tabella 2, e che il liquido dializzante ha la composizione riportata in tabella 3:

Tabella 2: specifiche tecniche dializzatore

Parametro	Valore	Unità di misura
A	1.08	$\text{m}^2$
$R_D$	16	min/cm
$R_B$	15	min/cm
$R_M$	24	min/cm
$Q_B$	200	ml/min
$Q_D$	1000	ml/min

Tabella 3: specifiche liquido dializzante

Elemento	gr/l
NaCl	5.8
$\text{CaCl}_2$	0.118
$\text{NaHCO}_3$	4.7

- calcolare la frazione di creatinina che entrambi sono in grado di rimuovere e commentare il valore ottenuto;
- calcolare il volume di sangue nell'unità di tempo che entrambi i sistemi sono in grado di ripulire dalla creatinina;
- sulla base dei dati precedenti selezionare per il medico il sistema più performante e giustificare la scelta in modo esaustivo. Tenere presente che il sistema deve riportare il valore della creatinina ad un livello pari a 1 mg/dl e deve avere una clearance che rientri nel range di 80-120 ml/min che è il range della clearance glomerulare per la creatinina in condizioni standard.

---

### Esercizio4

(6 punti)

Volendo progettare un ossigenatore a membrana, selezionare il materiale di fabbricazione della membrana tra Silicone o Teflon sapendo che:

- A parità di spessore il Silicone è 40 volte più permeabile all' $\text{O}_2$  del Teflon ;
- A parità di spessore il Silicone è 80 volte più permeabilità alla  $\text{CO}_2$  del Teflon.

Dopo aver scelto il materiale di fabbricazione stimare lo spessore della membrana sapendo che:

- La durata di un ciclo di ossigenazione deve essere pari a 100 min;
- L'area di scambio per una corretta ossigenazione deve essere pari a  $1 \text{ m}^2$ .

Si supponga la costante di diffusione dell'ossigeno pari a  $1.2 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$ .