

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 16 Gennaio 2018
-------------	----------------	------------------	--------------------------------

## ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

### Esercizio 1 (6 punti)

Descrivere i presupposti teorici e ricavare la formula per il calcolo del tempo medio di permanenza dei traccianti utilizzando l'approccio dei momenti statistici.

Utilizzando la suddetta formula, ricavare il tempo medio di permanenza della seguente sostanza.

Tempo (min)	Concentrazione ( $\mu\text{g/ml}$ )
0	2,42
3	1,88
5	1,49
7	0,98
20	0,001

Se la dose è di 1,9 mg, calcolare la clearance.

### Esercizio 2 (9 punti)

Avendo a disposizione un ossigenatore che permette scambi per diffusione attraverso una membrana in silicone collegato ad una bombola di  $\text{O}_2$  alla pressione di 2 atm e saturato con acqua:

- 1) Determinare l'area ottimale di scambio per garantire un'ottimale ossigenazione e rimozione di  $\text{CO}_2$  quando l'intero sistema è mantenuto alla temperatura di  $37^\circ\text{C}$ .
- 2) Individuare il range di spessore di membrana utilizzabile affinché un paziente venga ossigenato in un intervallo temporale compreso tra 80 -120 minuti
- 3) Determinare per lo stesso intervallo temporale del punto precedente come varia la distanza di penetrazione dell'ossigeno all'interno dell'ossigenatore

Nella tabella sottostante sono riportati alcuni dati utili per la risoluzione dell'esercizio. Considerare inoltre che è l'ossigenatore è utilizzato per riportare la concentrazione di  $\text{O}_2$  e  $\text{CO}_2$  nel sangue pari a quella presente in condizioni fisiologiche.

Dato	Valore
Coefficiente diffusione O <sub>2</sub>	1,2*10 <sup>-5</sup> cm <sup>2</sup> /sec
Permeabilità della membrana per O <sub>2</sub>	390 ml/min *m <sup>2</sup> *atm
Permeabilità della membrana per CO <sub>2</sub>	2070 ml/min *m <sup>2</sup> *atm
Concentrazione Hb	10 mmol/l
Costante Henry per O <sub>2</sub>	0,028 moli/atm*l

### Esercizio 3 (6 punti)

Supposto che ad un certo punto della dialisi la soluzione tampone del dializzante presenta un pH pari a 6 determinare da quanto tempo è in corso la dialisi sapendo che la composizione iniziale del dializzante sia pari a:

Composto	Pre-dialisi (g/l)
NaCl	5.8
NaHCO <sub>3</sub>	4.5
KCl	210.15
CaCl <sub>2</sub>	0.18
MgCl <sub>2</sub>	0.15
Glucosio	2

Si supponga che l'area del dializzatore sia pari a 1 m<sup>2</sup>, che la resistenza del dializzatore è R=60 min/cm e che la Q<sub>B</sub>= 0.2 dm<sup>3</sup>/min. Si supponga K<sub>a</sub>=4.3\*10<sup>-7</sup> (6 Punti)

### Esercizio 4 (9 punti)

Supposto di avere un pancreas artificiale determinare:

- 1) date le curve sottostanti quale algoritmo è quello che permette di riportare le condizioni del paziente in regime fisiologico e se ne valutino anche i parametri
- 2) si determini il possibile circuito elettronico del sistema individuato;

Si consideri BI=120 mg/dl, RI=0.4 mg/dl, QI=2, K=2 sec<sup>-1</sup>.

