

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 23 Novembre 2018
-------------	----------------	------------------	---------------------------------

## **ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA**

### Esercizio 1 (9 punti)

Supposto che un ossigenatore abbia in ingresso ed uscita i parametri classici della respirazione umana determinare

- l'area dell'ossigenatore per avere una perfetta ossigenazione sanguigna;
- l'area dell'ossigenatore per avere una completa rimozione della anidride carbonica;
- calcolata l'area ottimale determinare la pressione in ingresso di ossigeno per avere una perfetta ossigenazione del sangue.

Si supponga  $K=100$  cm/min.

### Esercizio 2 (6 punti)

Descrivere le principali classi di biosensori e per ognuna indicarne i limiti in termini di linearità e stabilità.

### Esercizio 3 (9 punti)

Un paziente deve essere sottoposto a dialisi per riportare la concentrazione di sodio nel sangue al valore fisiologico (3.68 mmol/L). Il medico ha a disposizione un dializzatore a piani paralleli in configurazione co-corrente. Sapendo che il dializzatore ed il liquido dializzante utilizzati hanno le specifiche tecniche riportate in tabella 1 e 2 e che i valori di sodio e del calcio nel sangue del paziente prima della dialisi sono riportati in tabella 3:

- Individuare l'area di scambio del dializzatore sapendo che dopo un ciclo di dialisi la concentrazione di sodio nel sangue del paziente è pari a 4.15 mmol/L;
- Determinare il tempo necessario di dialisi per ristabilire la concentrazione di sodio alla condizione fisiologica;
- Individuare la concentrazione di calcio nel sangue del paziente e nel liquido dializzante dopo tale tempo.

E' possibile considerare valida l'ipotesi  $Q_D \gg Q_B$ .

*Tabella 1: specifiche del dializzatore.*

Coefficiente complessivo di trasporto	0.0182 cm/min
$Q_D$	1000 ml/min
$V_D$	2 L

*Tabella 2: composizione del liquido dializzante.*

<b>Elemento</b>	<b>Concentrazione (mmol/L)</b>
Sodio	0
Calcio	2

*Tabella : composizione del sangue del paziente.*

<b>Elemento</b>	<b>Concentrazione (mmol/L)</b>
Sodio	7.16
Calcio	0

#### Esercizio 4 (6 punti)

Ad un individuo è stato impiantato un sistema ventricolare assistito sinistro. Determinare la tensione della batteria del dispositivo supposto che la resistenza ventricolare sia pari a  $0.1 \text{ K}\Omega$ , quella della batteria trascurabile rispetto a quella ventricolare e che debba essere garantita una gittata sistolica pari a 70 ml.