

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 29 Gennaio 2019
-------------	----------------	------------------	--------------------------------

## ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

### Esercizio 1 (9 punti)

Modellizzare il trasporto degli ioni sodio nell'ansa di Henle.

### Esercizio 2 (9 punti)

Un ossigenatore a membrana viene utilizzato per ossigenare un paziente in uno stato di ipossemia grave in modo da riportare la sua concentrazione sanguigna di O<sub>2</sub> e di CO<sub>2</sub> ai valori fisiologici.

Tale ossigenatore è caratterizzato da un'area di scambio pari a 1.8 m<sup>2</sup>.

1. Determinare il range di spessore di membrana utilizzabile affinché il paziente venga ossigenato correttamente in un intervallo temporale compreso tra i 90 e 180 minuti.
2. Determinare per lo stesso intervallo temporale del punto precedente come varia la profondità di penetrazione dell'ossigeno nello strato ematico.
3. Avendo a disposizione per il dispositivo le tipologie di membrane riportate in tabella 1 indicare quale scegliereste. Indicare inoltre la motivazione della scelta in modo esaustivo.

TIPO DI MEMBRANA	MATERIALE	SPESSORE (mm)	PERMEABILITA' O <sub>2</sub> (ml/min*m <sup>2</sup> *atm)	PERMEABILITA' CO <sub>2</sub> (ml/min*m <sup>2</sup> *atm)
TIPO 1	Teflon	1 mm	41	86
TIPO 2	Silicone	1.1 mm	93	425

**Tabella 1: specifiche tecniche delle membrane.**

Per risolvere il problema è necessario sapere che la concentrazione di emoglobina è pari a  $8.88 \cdot 10^{-3}$  mol/l, la costante di diffusione dell' O<sub>2</sub> è pari a  $1.2 \cdot 10^{-5}$  cm<sup>2</sup>/sec, e che la costante di Henry è pari a 0.028 mol/atm.

### Esercizio 3 (6 punti)

Descrivere le principali metodologie per la realizzazione di fibre cave

### Esercizio 4 (6 punti)

Stimare l'autonomia temporale di un dispositivo per assistenza ventricolare alimentato da una batteria capace di erogare una tensione pari a 2 V ed una corrente pari a 250 mA. Il dispositivo deve garantire una frequenza cardiaca pari a 75 battiti/min ed una gittata sistolica pari a 70 ml sapendo che ogni sistole ha una durata di 300 msec.