

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 25 Gennaio 2024
-------------	----------------	------------------	--------------------------------

ESAME di ORGANI ARTIFICIALI

Esercizio 1 (9 punti)

Un paziente con insufficienza respiratoria viene collegato ad un dispositivo per ossigenazione extracorporea a membrana per riportare i suoi valori di saturazione di concentrazione di O₂ e CO₂ nel sangue a quelli fisiologici. Sapendo che il coefficiente di diffusione per l'O₂ è pari a $1,2 \cdot 10^{-5}$ cm²/s e che la superficie di scambio del dispositivo è pari a 2 m²:

- Selezionare la membrana ottimale per l'applicazione tra quelle proposte in tabella 1 e motivarne la scelta.
- Sapendo che il sistema è alimentato da una bombola di O₂ contenente 12 L di gas, stimare quanto volume di O₂ è disponibile per il paziente
- Stimare quanto tempo è necessario per riportare la pO₂ nel sangue al valore fisiologico.

Tabella 1: specifiche delle membrane a disposizione.

Membrana	Materiale	Spessore (cm)	Permeabilità O ₂ (ml/min*m ² *atm)	Permeabilità CO ₂ (ml/min*m ² *atm)
TIPO A	Silicone	0,05	93	420
TIPO B	Teflon	0,33	140	85

Esercizio 2 (6 punti)

Ad un paziente diabetico è stato impiantato un dispositivo per il rilascio di insulina. Sapendo che un possibile andamento della glicemia è quello riportato in tabella 2, valutare quale algoritmo è in grado di gestire l'infusione di insulina.

Tabella 2: valori di glicemia a determinati istanti temporali.

t (min)	0	15	30	45	60	75
Glicemia (mg/l)	100	245	150	145	120	100

Esercizio 3 (6 punti)

Il candidato modella il comportamento dello ione sodio nell'ansa di Henle.

Inoltre, descriva come varierebbe tale modellistica se l'ansa discendente non risultasse permeabile all'acqua, come varierebbe la soluzione del modello e quali conseguenze ci sarebbero per l'individuo.

Esercizio 4 (9 punti)

Il candidato classifichi i biosensori descrivendone brevemente il principio di funzionamento di ogni classe e le principali problematiche. Infine il candidato modella il comportamento di un immuno-sensore.