

Nome	Cognome	Matricola	Data
			10 Novembre 2023

ESAME di ORGANI ARTIFICIALI

Esercizio 1 (9 punti)

Sia un individuo che viene sottoposto a dialisi mediante un dializzatore co-corrente con le caratteristiche riportate in tabella sottostante.

- Indicare quale sostanza passa dal liquido dializzante al sangue e viceversa
- Ricavare la concentrazione di ciascuna sostanza nel sangue dopo 3h.
- Per le sostanze rimosse dal sangue, determinare il volume nell'unità di tempo che il sistema è in grado di ripulire a fine ciclo di dialisi.
- Dire su quali parametri si può agire per ridurre il tempo di dialisi.

Si ipotizzi che il volume del liquido dializzante sia pari a 2l, l'area di scambio 1m^2 , e il coefficiente di trasporto pari a 0.01 cm/min .

Tabella 1. Composizione del liquido dializzante e del sangue prima della dialisi

Liquido dializzante	mMol/l	Sangue	mg/l
Na^+	138	Na^+	40
K^+	2	K^+	50
Ca^{2+}	1.5	Cl^-	40
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	11	$\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$	200
Mg^{2+}	0.75	$\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$	1200

Esercizio 2 (6 punti)

Un paziente in uno stato di ipossiemia deve essere ossigenato con un ossigenatore a membrana per riportare la concentrazione di O_2 e CO_2 ai valori fisiologici a facce piane e parallele. Supposto di dover scegliere tra un ossigenatore co-corrente e uno contro-corrente, con la stessa area di scambio pari a 1.4m^2 .

Determinare:

- Un parametro che confronti l'efficienza tra i due ossigenatori
- Per quanto tempo il paziente deve rimanere collegato affinché sia garantita sia una perfetta ossigenazione che rimozione di anidride carbonica

Tabella 2. Dati utili per lo svolgimento dell'esercizio

Portata polmonare	150 ml/min
Resistenza di scambio	100 min/cm
Diffusività O_2	$1.2 \cdot 10^{-5}\text{ cm}^2/\text{s}$
Costante di Henry	$0.028\text{ mol}/(\text{atm} \cdot \text{L})$
[Hb]	$8.88 \cdot 10^{-3}\text{ mol/L}$
Q_b	200 ml/min
Q_d	1000 ml/min

Esercizio 3 (9 punti)

Il candidato descriva e modellizzi un biosensore enzimatico.

Si indichi inoltre i limiti di un tale sensore.

Esercizio 4 (6 punti)

Il candidato descriva i sistemi di pancreas artificiale analizzati, mostrandone lo schema elettrico di controllo ed indicando i pregi e difetti di ognuno.