

Nome	Cognome	Matricola	Data
			17 Luglio 2023

ESAME di ORGANI ARTIFICIALI

Esercizio 1 (9 punti)

Un individuo con presunta insufficienza renale viene sottoposto ad un esame per valutare la velocità di filtrazione glomerulare, e quindi la funzionalità renale.

- Sapendo che viene prelevato un campione di sangue pari a 5ml e un campione di urina pari a 5ml prodotta in 2 minuti, in cui le quantità di creatinina sono risultate rispettivamente pari a 10mg nel sangue e 300mg nell'urina, stimare la velocità con cui il sangue viene depurato dalla creatinina e valutare se il paziente si trova in uno stato di insufficienza renale;
- Supponendo di dover sottoporre il paziente a dialisi e di dover scegliere tra un dializzatore a co-corrente e contro-corrente, calcolare la frazione di creatinina che entrambi i sistemi sono in grado di rimuovere e selezionare il dispositivo migliore;
- Supposto che lo stesso individuo abbia una sodemia elevata (180mmol/L) rispetto a quella fisiologica (70mmol/L), dire dopo quanto tempo è possibile staccare il paziente dal dispositivo selezionato al punto precedente, e quando, se necessario, deve essere cambiato il liquido dializzante. Si ipotizzi che il sodio sia assente nel liquido dializzante.

Tabella 1. Dati utili allo svolgimento dell'esercizio

A	1.04 m ²
R _B	16 min/cm
R _M	15 min/cm
R _D	24 min/cm
Q _B	200 ml/min
Q _D	800 ml/min

Esercizio 2 (6 punti)

Sia un paziente laringectomizzato con necessità di una protesi fonatoria:

- Determinare il range di lunghezza della protesi fonatoria (priva della valvola unidirezionale) affinché le perdite di carico siano comprese tra 0.01Pa e 0.5Pa, non considerando gli effetti di imbocco.
- Determinare come varia la lunghezza media considerando anche gli effetti di imbocco.

Si ipotizzi che il diametro della protesi sia pari a 5mm, quello della trachea pari a 17mm, e che il flusso d'aria sia pari a 9l/min.

Tabella 2. Dati utili allo svolgimento dell'esercizio

	k
Ingresso smussato in un tubo	0.05
Restringimento	0.45 (1- β)
Allargamento	$[(1/\beta)-1]^2$
Orifizio	$2.7 (1-\beta) (1-\beta^2) / \beta^2$
Gomito a 90° smussato	0.4 - 0.9
Gomito a 90° aguzzo	1.3 - 1.9
Gomito a 45°	0.3 - 0.4

Esercizio 3 (9 punti)

Si descriva, modellizzi e risolva il modello di ossigenazione del globulo rosso in condizioni stazionarie.

Si indichi quali sono le limitazioni del modello in queste condizioni

Esercizio 4 (6 punti)

Dato un array di 6 sensori potenziometrici per l'analisi glicemica nel sangue, supposto che la lettura fornisca i seguenti dati a temperatura ambiente ($T=20^{\circ}\text{C}$):

Sensore	Tensione di lettura (mV)
1	1.315
2	1.378
3	1.441
4	1.504
5	1.567
6	1.630

e sapendo che

1) l'acido gluconico si scinde in:

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_7 \leftrightarrow \text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_7 + \text{H}^+$ e che la costante di dissociazione è pari a $K_m = 5 \cdot 10^{-3}$

2) che la costante di Faraday è pari a 96500 C/mol

3) che il pH è proporzionale alla glicemia, nel range fisiologico a $\text{pH}=7$ si ha una glicemia di 80 mg/dl ed a $\text{pH}=7.4$ si ha una glicemia di 120 mg/dl

4) che la tensione $E_0=0.1\text{mV}$

determinare quali letture sono valide e quali no.