

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 1 Febbraio 2016
-------------	----------------	------------------	--------------------------------

ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

Esercizio 1. (punti 6)

Supposto che ad un certo punto della dialisi la soluzione tampone del dializzante presenta un pH pari a 5 determinare da quanto tempo è in corso la dialisi sapendo che la composizione iniziale del dializzante sia pari a:

Composto	Pre-dialisi (g/l)
NaCl	6
NaHCO ₃	5
KCl	200
CaCl ₂	0.1
MgCl ₂	0.1
Glucosio	2

Si supponga che l'area del dializzatore sia pari a 1 m^2 , che la resistenza del dializzatore è $R=60 \text{ min/cm}$ e che la $Q_B=0.2 \text{ dm}^3/\text{min}$. Si supponga $K_a=4.3 \cdot 10^{-7}$ (6 Punti)

Esercizio 2. (punti 9)

Un paziente è ossigenato con un ossigenatore a facce piane parallele che ha in ingresso una miscela di gas (98% O₂ –2% CO₂) ad una pressione totale di 1 Atm.

Sapendo che il paziente deve essere ossigenato secondo i parametri fisiologici, e che la permeabilità di membrana è 390 ml/min *m²*Atm per l'O₂ e 2070 ml/ min *m²*Atm per la CO₂:

1. Individuare l'area per avere la migliore ossigenazione possibile;
2. Individuare l'area per avere la migliore rimozione di anidride carbonica;
3. Definire l'area che offre un giusto compromesso tra ossigenazione e rimozione di anidride carbonica e determinare il tempo di ossigenazione necessario, sapendo lo spessore membrana è di 1.44 mm ed il coefficiente di diffusione dell' O₂ è pari a $1.2 \cdot 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{sec}$.

Esercizio 3.*(6 punti)*

Supposto che una persona mangi dolce da 100 g per 4 volte ad intervalli di 60 minuti, composto per l'80% da zucchero, sapendo che il livello di glicemia iniziale ottimale è 100 mg/dl e quello di insulina ottimale è 1 μ g/dl, determinare l'andamento delle curve di glicemia e di insulinemia per le prime sei ore considerando l'algoritmo di controllo di Fisher e che il sistema negli istanti indicati si comporti come il pancreas naturale.

Esercizio 4. Valido per gli anni accademici fino al 2012-2013 (9 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 ($T=25^{\circ}\text{C}$):

Sensore	Tensione di lettura (mV)
1	1.3
2	1.4
3	1.5
4	1.6
5	1.7
6	1.8

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 $E_0=1\text{ mV}$

determinare quali letture sono valide e quali no.

Esercizio 5. Valido per gli anni accademici dal 2013-2014 (9 punti)

Descrivere le caratteristiche costruttive, i materiali e le proprietà funzionali delle membrane per dialisi. Si riportano e descrivano i vari diagrammi per la realizzazione della composizione delle membrane.