

Esercizio 1
 tutto nelle stesse unità di misura ad esempio mmol/l.
 Dializzante

Sodio 150 mmol/l

Cloro 5 mmol/l

Calcio 2 mmol/l

Glucosio 10 mmol/l

Magnesio 1 mmol/l.

Converte quelle presenti nel sangue in ~~base~~ moli, calcoli i pesi molecolari, ~~dividi per~~
 e divide per i coefficienti.

$P_{\text{urea}} = 60.000 \text{ g/mol.}$

$P_{\text{acido urico}} = 168 \text{ g/mol.}$

$P_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol.}$

$P_{\text{Cl}} = 35.5 \text{ g/mol.}$

$P_{\text{K}} = 39 \text{ g/mol.}$

Concentrazioni sangue.

$$C_{\text{urea}} = 1000 \cdot 10^{-3} \text{ g/l} \cdot \frac{1 \text{ mol.}}{60 \text{ g}} = 0.017$$

$$= 17 \frac{\text{mmol}}{\text{l.}}$$

$$C_{\text{acido urico}} = 100 \cdot 10^{-3} \text{ g/l} \cdot \frac{1 \text{ mol.}}{160 \text{ g}} = 0.625 \frac{\text{mmol}}{\text{l.}}$$

$$C_{\text{Na}} = 50 \cdot 10^{-3} \text{ g/l} \cdot \frac{1 \text{ mol.}}{23 \text{ g}} = 2.17 \frac{\text{mmol}}{\text{l.}}$$

$$C_{\text{Cl}} = 50 \cdot 10^{-3} \text{ g/l} \cdot \frac{1 \text{ mol.}}{35.5 \text{ g}} = 1.41 \frac{\text{mmol}}{\text{l.}}$$

$$C_{\text{K}} = 50 \cdot 10^{-3} \text{ g/l} \cdot \frac{1 \text{ mol.}}{39 \text{ g}} = 1.28 \frac{\text{mmol}}{\text{l.}}$$

Del sangue dell'uremico escono urea, acido urico, cloro ed anioni.
 Sodio, potassio, calcio, glucosio e magnesio.

Oppure l'equazione whole body ~~temporal~~ dose

$$C_p(t) = C_i(t) e^{\frac{Q_B (\beta - 1) t}{V}} \quad \text{dove } Q_B = 125 \frac{\text{ml}}{\text{min}} \quad V = 5 \text{ l}$$

$$B = e^{-\frac{K_A}{Q_B}} = 0.45$$

Considera le sostanze che escono

$$t = 4h = 240 \text{ min}$$

(2)

UREA

$$C_f^{urea}(4h) = 17 e^{\frac{175(0.45-1) \cdot 240}{5000}} = 17 e^{-3.3} = 0.62 \frac{\text{mmol}}{\text{litro}}$$

Se si considera l' concentrazione ottenuta è inferiore o quello di equilibrio è pari a $8.5 \frac{\text{mmol}}{\text{litro}}$ quindi questo è possibile solo se c'è un cambio continuo del dialinolo.

Acido urico

$$C_f^{urico}(4h) = 0.625 e^{-3.3} = 0.02 \frac{\text{mmol}}{\text{litro}}$$

anche per l'acido urico vale la medesima considerazione precedente infatti:
 $C_{eq} = 0.315 \frac{\text{mmol}}{\text{litro}}$

Gluco

$$C_f^{glu}(4h) = 1.41 e^{-3.3} = 0.05 \frac{\text{mmol}}{\text{litro}} \quad \text{vale lo stesso sopra infatti}$$

$$C_{eq} = 0.705 \frac{\text{mmol}}{\text{litro}}$$

Le altre sostanze entrano quindi posso usare lo stesso formula inserendo il segno dell'esponente

$$C_f(t) = C_i(t) e^{-\frac{Q_B(B-1)t}{V}} = C_i(t) e^{+3.3}$$

Idolo le altre. cancellano.

Dodici

$$C_f^{Na}(t) = 2.17 e^{3.3} = 58.83 \frac{\text{mmol}}{\text{litro}}$$

③

Questo rappresenta il valore di quello di equilibrio per il

$$Q_{eq}^{He} = \frac{150 + 242}{2} = 76.085 \frac{mmol}{litro}$$

Potremo

$(f(t)) = 1.28 e^{3.3} = 34.7 \frac{mmol}{litro}$
 questa è superiore ai valori di equilibrio
 quindi dopo 4 ore è all'equilibrio cioè $(c_1)^K = \frac{5 + 1.28}{2} = 3.14$

Idro, glucosio e Potassio ne sono presenti nel sangue e quindi vengono diluiti. Quindi calcoliamo l'equazione whole body ritenendo il diluente dove $V_D = 2000 ml$ Q_D che deve essere maggiore di Q_D lo

possiamo prendere per $Q_D = 200 \frac{ml}{min}$

$$(f(t)) = (i(t)) e^{\frac{Q_D (B_D - 1)}{V_D}}$$

$$B_D = e^{-\frac{KA}{Q_D}} = 0.61$$

Calcolo finale per il diluente

$$(f(t)) = 2 e^{\frac{200 (0.61 - 1)}{2000}} = 2 e^{-0.039} = 1.92 \frac{mmol}{litro}$$

superiore a quella di equilibrio che è pari a 1 $\frac{mmol}{litro}$ quindi nel sangue c'è 0.08 $\frac{mmol}{litro}$ di idro.

Glucosio finale nel diluente

$(f(t)) = 10 e^{-0.039} = 9.6 \frac{mmol}{litro}$
 il di segno di calcolo di
 per litro da 5 mmole

Quindi nel sangue ho $0.4 \frac{\text{mmol}}{\text{L}}$

(4)

Caratteristica di magnesio nel sangue

$f(\text{Mg}) = 1 e^{-0.039} = 0.96 \frac{\text{mmol}}{\text{L}}$ che è il disordine di quelle
di equilibrio che è $0.5 \frac{\text{mmol}}{\text{L}}$ quindi nel sangue ho $0.04 \frac{\text{mmol}}{\text{L}}$

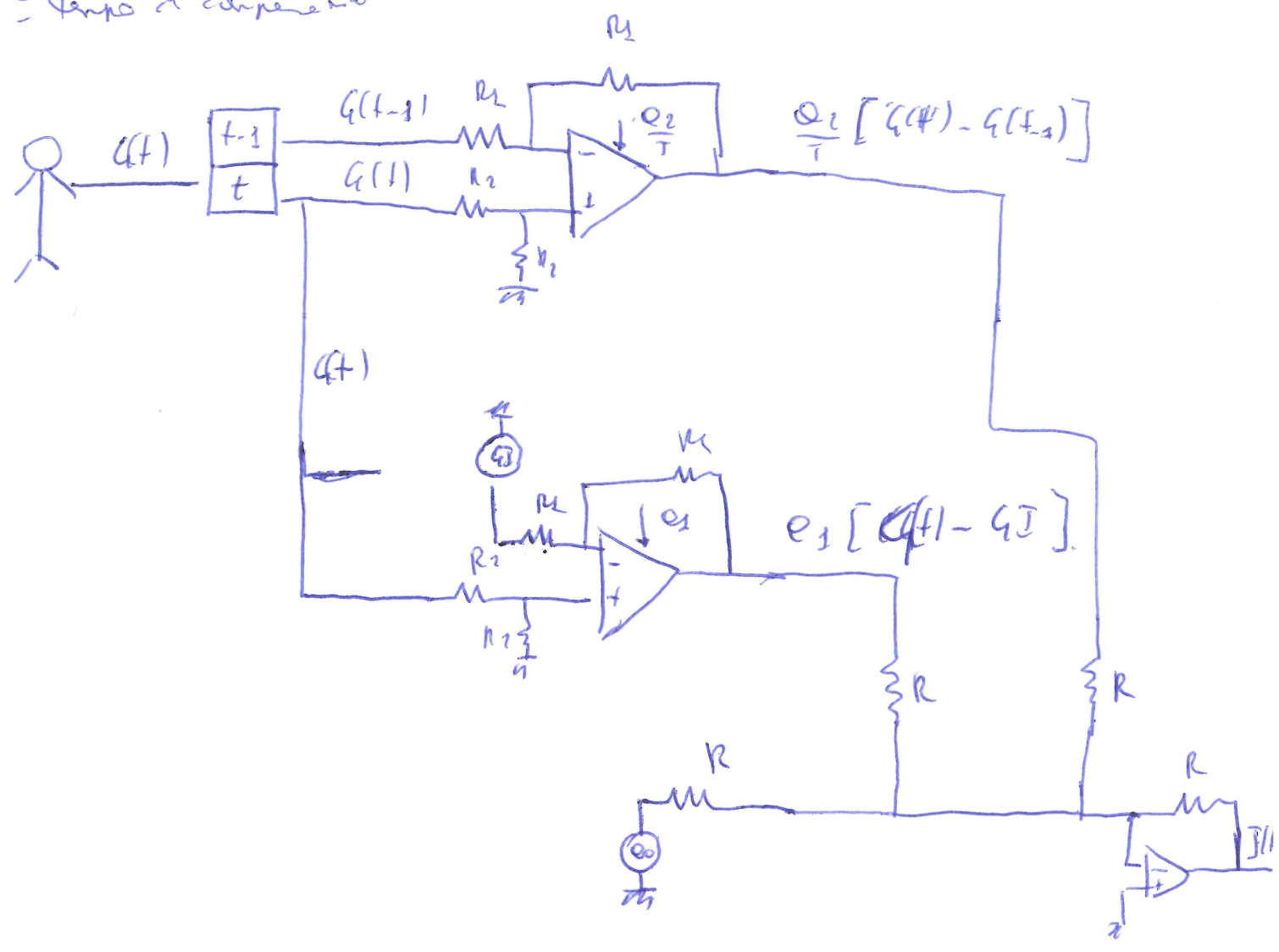
c) Per Fisher ha

$$I(t) = e_0 + e_1 [G(t) - G_T] + e_2 \frac{dG(t)}{dt}$$

Però anche si può

$$I(t) = e_0 + e_1 [G(t) - G_T] + e_2 \frac{G(t) - G(t-T)}{T}$$

T = tempo di campionamento



⑥

b) Applica Foster considerando i nodi.

Considero come interi di tempo $t = 7, 8, 9$ h. $T = 1$ h

$$\begin{cases} I(7h) = 2 \frac{\mu g}{dl} = e_0 + e_1 (100 \cdot 10^3 - 100 \cdot 10^3) + e_2 \frac{100 \cdot 10^3 - 100 \cdot 10^3}{1} \\ I(8h) = 4 \frac{\mu g}{dl} = e_0 + e_1 (350 \cdot 10^3 - 100 \cdot 10^3) + e_2 \frac{350 \cdot 10^3 - 100 \cdot 10^3}{1} \\ I(9h) = 1.27 \frac{\mu g}{dl} = e_0 + e_1 (350 \cdot 10^3 - 100 \cdot 10^3) + e_2 \frac{350 \cdot 10^3 - 350 \cdot 10^3}{1} \end{cases}$$

$I(9h) = 1.17$ lo calcolo prendo conto che l'insulina decede di $\frac{1}{4}$ ogni 15 min.

$$\begin{cases} 2 = e_0 \\ 4 = e_0 + 250 \cdot 10^3 e_1 + 250 \cdot 10^3 e_2 \\ 1.17 = e_0 + 250 \cdot 10^3 e_1 \end{cases}$$

$$e_1 = \frac{1.17 - e_0}{250 \cdot 10^3} = -2.91 \cdot 10^{-6}$$

$$e_2 = \frac{4 - e_0 - 250 \cdot 10^3 e_1}{250 \cdot 10^3} = \frac{4 - 1.17}{250 \cdot 10^3} = 10.91 \cdot 10^{-6}$$

essendo $e_1 < 0$ l'algoritmo di Foster non è applicabile.

Esame n° 4

⑦

Vedi appunti in rete.

ESERCIZIO 2

1) $P_{\text{funzionamento}} = 2 \text{ bar}$

$V_{\text{UTILE}} = 5 \text{ l}$

$P_{\text{UTILE}} = 7 \text{ bar} - 2 \text{ bar} = 5 \text{ bar} = 3750.31 \text{ mmHg}$

$V_{\text{eff}} = (500 - 150) \frac{\text{ml}}{\text{ml PINO}} \cdot 12 \frac{\text{ml PINO}}{\text{min}} \cdot 0.2 = 840 \frac{\text{ml O}_2}{\text{ml PINO}}$

Quindi:

$V_{\text{TEORICA}} \cdot P_{\text{TEORICA}} = V_{\text{UTILE}} \cdot P_{\text{UTILE}}$

da $P_{\text{TEO}} = 104 \text{ mmHg}$

$V_{\text{TEO}} = \frac{V_{\text{UTILE}} \cdot P_{\text{UTILE}}}{P_{\text{TEO}}} = 180.32 \text{ l}$

Allora:

$t_{\text{UTILE}} = \frac{V_{\text{TEO}}}{V_{\text{eff}}} = 214.64 > 180 \text{ min} \Rightarrow$ IL SISTEMA NON È A VENTILAZIONE IL PAZIENTE PER IL TEMPO DESIDERATO

2) SAPPENDO CHE: $Q_B (1 - \beta) t$

$P_{\text{OUT}} = P_{\text{IN}} e^{-\frac{Q_B (1 - \beta) t}{V}}$ con

$t = 100 \text{ min}$

$A = 1 \text{ m}^2$

$P_{\text{OUT}} = 104 \text{ mmHg}$

$P_{\text{IN}} = 40 \text{ mmHg}$

$Q_B = 250 \text{ ml/min}$

Allora:

$\beta = 1 - \frac{V}{t \cdot Q_B} \ln \frac{P_{\text{OUT}}}{P_{\text{IN}}} = e^{-\frac{k \cdot A}{Q_B}}$
 $\beta = 0.82$

Quindi:

$K = 0.005 \text{ cm/min} \rightarrow R = 200 \text{ mm/cm}$

DA TEORIA È NOTO CHE:

$R \approx \frac{b}{D}$ con $b = \text{spessore}$
 $D = \text{coeff. diffusione O}_2 \rightarrow b = 200.60 \frac{\text{mm}}{\text{cm}} \cdot 1.2 \cdot 10^{-5} \frac{\text{cm}^2}{\text{s}} = 0.144 \text{ cm}$