

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 02 Febbraio 2015
-------------	----------------	------------------	---------------------------------

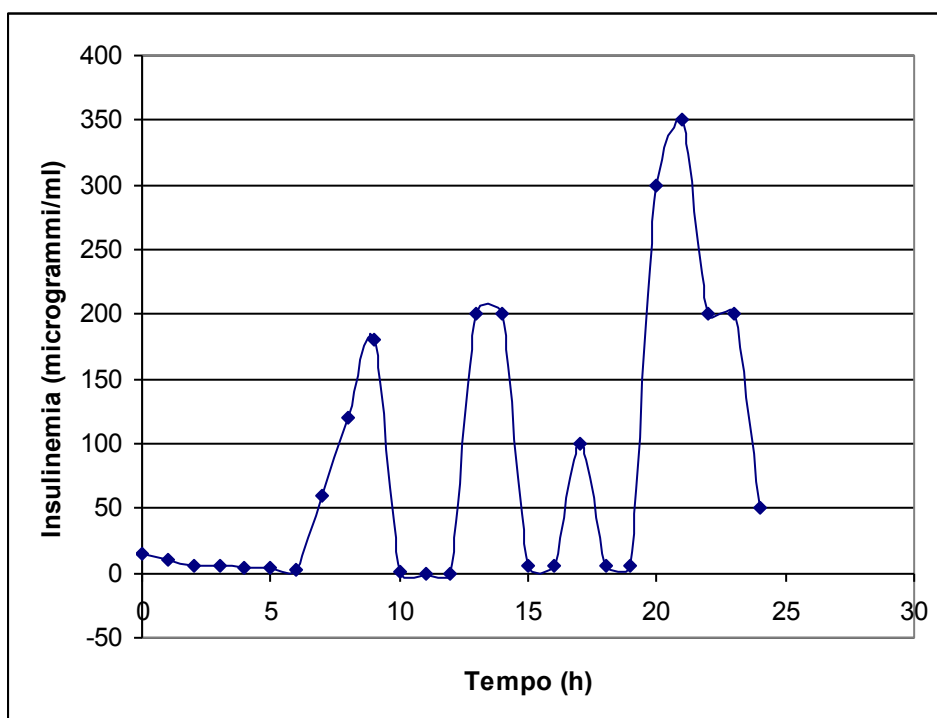
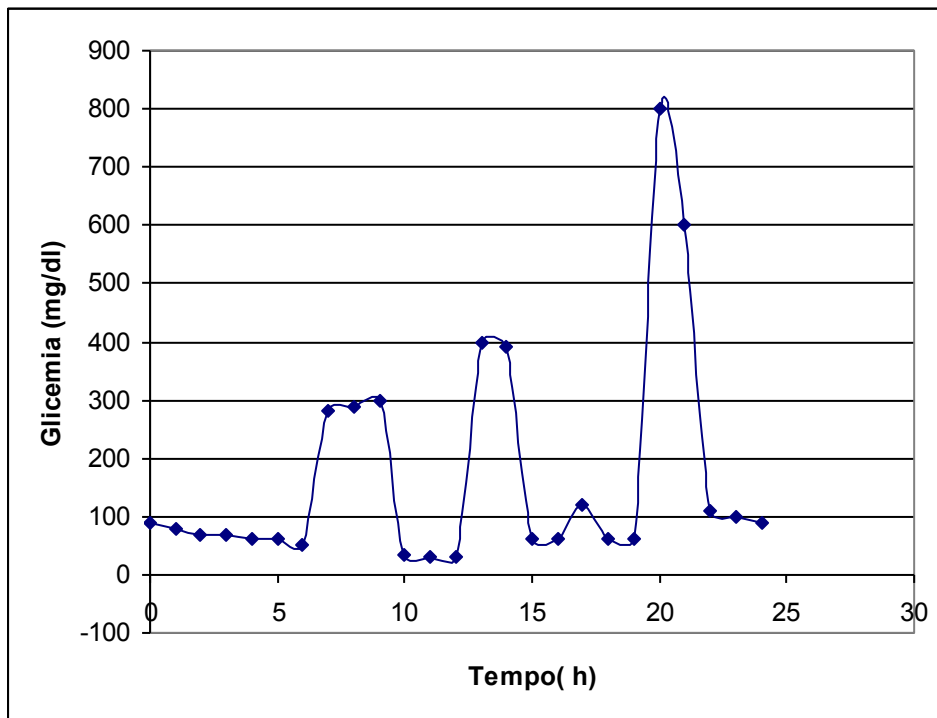
## ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

### Esercizio 1 (9 punti)

- a) Descrivere e sviluppare il modello dell'ansa di Henle
- b) Valutare a  $x=5$  mm del tratto ascendente e discendente dell'ansa di Henle il valore della concentrazione di Ioni sodio considerando che i coefficienti di trasporto sono pari a  $K_d=10 \cdot 10^{-5}$  ml/min $\cdot$ mm<sup>2</sup> e  $K_a=2 \cdot 10^{-5}$  ml/min $\times$ mm<sup>2</sup>,  $Ca_0=130$  mmoli/litro,  $Q_0=100$  ml/min e  $Q_a=20$  ml/min e che la concentrazione interstiziale sia nulla.

## Esercizio 2 (6 punti)

- a) Descrivere l'algoritmo di controllo di Fisher per il pancreas artificiale ed implementare uno schema elettronico che ne permetta la realizzazione.
- b) Calcolare inoltre i parametri del modello supponendo che il valore di glicemia desiderato sia pari a 120 mg/dl e che le curve di glicemia del paziente e di insulinemia tipiche siano le seguenti e spiegando le eventuali incongruenze del modello in base ai parametri ricavati.



**Esercizio 3 (9 punti)**

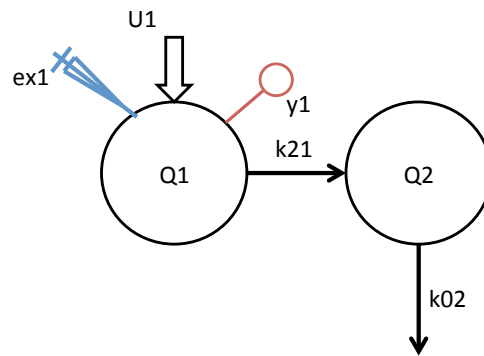
- a) Descrivere gli ossigenatori a bolle e gli ossigenatori a membrana.
- b) Supposto che un fondista durante una gara inspiri 750 ml di aria ad ogni inspirazione ed abbia una frequenza respiratoria al minuto pari a 20, calcolare la quantità di ossigeno al minuto non consumata a livello alveolare. Si consideri che la gittata cardiaca (GC) di un fondista è normalmente 5 volte superiore a quella di una persona normale e che:
- $GC = 3 + 8M$  dove  $M$  = litri di ossigeno consumati al minuto.
- c) Determinare per quale frequenza respiratoria il fondista ha una carenza di ossigeno in ingresso a livello alveolare rispetto al suo consumo.

**Esercizio 4 Valido per gli anni accademici precedenti al 2012-2013 (6 punti)**

Supposto di voler alimentare un sistema ventricolare artificiale con una batteria stilo da 1.2 V e 700 mA, e supponendo il volume dei ventricoli pari a 125 ml, determinare ogni quanto tempo va cambiata l'alimentazione. Il sistema ventricolare dà l'impulso solo durante la sistole. Si discuta anche il risultato ottenuto.

**Esercizio 5 Valido per gli anni accademici dal 2012-2013 (6 punti)**

a) Scrivere le equazioni che determinano la cinetica del tracciante e del tracciato nel modello compartimentale di figura, dove  $ex1$  rappresenta l'input di un tracciante stabile, ed  $y1$  costituisce il prelievo dal compartimento accessibile ed è espresso come concentrazione.



b) Ricavare la funzione di trasferimento del sistema, e determinarne l'identificabilità *a priori* attraverso il metodo ritenuto più opportuno.

c) Nel caso in cui il modello non fosse identificabile, indicare come intervenire per ottenere l'identificabilità, dimostrando, con opportuni conti le proprie affermazioni.