

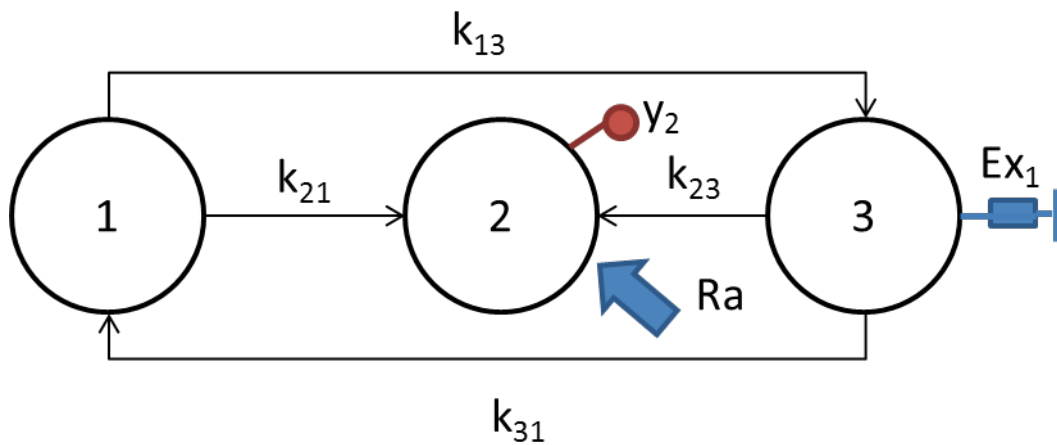
Nome	Cognome	Matricola	Data
			5 Giugno 2018

ESAME di BIOINGEGNERIA CHIMICA

Esercizio 1 (9 punti)

Dato il modello compartimentale di figura, scrivere le equazioni che descrivono i flussi di tracciante e di tracciato. Indicare inoltre se il sistema presenta perdita irreversibile di materia ed, in caso, in quale compartimento avviene.

Infine, determinare se il modello è identificabile a priori.



Esercizio 2 (6 punti)

Dato un biosensore enzimatico potenziometrico modellizzare il suo comportamento.

Esercizio 3 (9 punti)

- Ad un paziente con una presunta insufficienza renale viene iniettata una certa quantità di inulina nel sangue in modo da verificarne l'effettiva funzionalità renale.

Sapendo che poi è stato prelevato al paziente un campione di sangue (10 ml) e un campione di urina (20 ml che sono stati prodotti in circa 5 min) in cui le concentrazioni di inulina sono risultate rispettivamente 15 mg/dl e 100 mg/dl, individuare un parametro che vi consenta di stabilire la funzionalità renale del paziente giustificando esaurientemente le proprie scelte.

- Supponendo che il paziente abbia la reale necessità di essere sottoposto a dialisi in quanto la concentrazione di sodio nel sangue (180 mg/dl) è troppo elevata rispetto a quella fisiologica (70 mg/dl). Avendo a disposizione un dializzatore co-corrente (le cui specifiche sono riportate in tabella 1), ed un liquido dializzante a scelta tra tipo A e tipo B (le cui specifiche sono riportate in tabella 2) dei quali è possibile regolare la portata in modo da facilitare il processo di estrazione di sodio, stimare:
 - Calcolare il volume di sangue nell'unità di tempo che il sistema è in grado di ripulire dal sodio ed il potere dializzante per la stessa specie del dispositivo dopo il primo ciclo di dialisi;
 - Dopo quanto tempo è possibile staccare il paziente dal dispositivo, e quando, se necessario, deve essere cambiato il liquido dializzante;
 - Sapendo che il paziente prima di essere sottoposto a dialisi ha una concentrazione di calcio nel sangue pari a 5.8 mg/dl, stimare la concentrazione di calcio nel sangue nel paziente al termine del ciclo di dialisi.

Tabella 1: Specifiche tecniche del dializzatore a disposizione

R_d	32 min/cm
R_b	18 min/cm
R_m	52 min/cm
A	1 m ²

Tabella 2: Composizione dei liquidi dializzanti a disposizione

	Liquido dializzante	
	Tipo A	Tipo B

C₆H₁₂O₆	120 mg/dl	145 mg/dl
Na	70 mg/dl	assente
Ca	5 mg/dl	20 mg/dl

Esercizio 4 (6 punti)

Ad un paziente diabetico (tipo I) è stato impiantato un dispositivo per il rilascio via intraperitoneale di insulina controllato mediante l'algoritmo di Clemens. Il paziente mangia 100 gr di gelato costituito per il 20% da glucosio.

Supponendo che il controllo di infusione sia solo di tipo dinamico:

- Determinare la curva glicemica ed insulinemica in modo da valutare in quanto tempo l'apporto di zucchero assunto viene metabolizzato riportando la glicemia al valore basale (3 punti)
- Spiegare quali sono i componenti essenziali di un dispositivo per il rilascio di insulina e quali sono i vantaggi del rilascio intraperitoneale. (3 punti)

Per risolvere l'esercizio è necessario sapere:

- La glicemia basale è 100 mg/dl;
- L'insulinemia basale è 2 µg/dl;
- Solo in questo caso la K è 0.015 s;
- Tutto il glucosio assunto va nel circolo sanguigno.