

Pràctica: balanç de matèria

TORN 2, GRUP B
NOM (NIU) NOM2

13/12/2024

1 Abstract

En aquesta pràctica, el nostre objectiu era aplicar el balanç de matèria a un reactor de tanc agitat per on circula aigua mantenint el volum constant. Primerament, hem hagut de construir dues rectes de calibratge per poder relacionar les mesures instrumentals amb les dades que ens interessàva estudiar. Segonament, hem muntat un sistema en què podem mesurar la variació de la concentració de sal d'una dissolució aquosa en el reactor en operació en continu. Així hem pogut comparar els resultats teòrics amb els experimentals.

2 Calibratge

Per dur a terme l'experiment primer hem calibrat els instruments que ho necessitaven, en aquest cas, la bomba i el conductímetre.

2.1 Recta de calibratge: concentració sal - conductiivitat dissolució

Per calibrar el conductímetre hem preparat 7 dissolucions de sal i aigua de l'aixeta de diferents concentracions conegudes equiespaiades entre 0 g/L i 42 g/l. Després hem mesurat la conductivitat de cada dissolució i hem construït la següent taula.

GRAFIC I TAULA

Usant el programari Excel©hem construït aquest gràfic i n'hem generat l'equació de la recta. Aquesta recta ens servirà per trobar els valors de la concentració de sal dins del tanc a partir de les dades conductiomètriques.

2.2 Corba de calibratge: cabal volumètric - revolucions per minut bomba

Per calibrar la bombeta hem mesurat els volums d'aigua durant un període de temps determinat, fixant en cada mesura els rpm de la bomba i hem construït la següent taula.

GRAFIC I TAULA

Usant el programari Excel© hem construït aquest gràfic i n'hem generat l'equació de la recta. Aquesta recta ens servirà per trobar els valors del cabal d'entrada a partir dels rpm de la bomba.

3 Resultats experimentals

Hem mesurat el volum del tanc: $V = 4L$

Massa sal perquè concentració dins tanc sigui 40g/L: $m_{sal} = \text{resultat}$

Temps de residència calculat: $\tau = \text{resultat}$

Temps de residència obtingut experimentalment: $\tau_{regressi} = \text{resultat}$

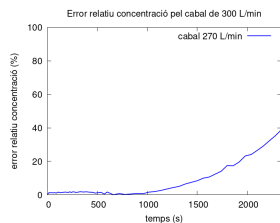
gràfic

3.1 Comparació entre valors teòrics i experimentals

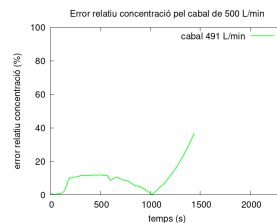
TEMPS DE residència

CONCENTRACIO A $3 \cdot \tau$

En les següents gràfiques podem observar l'error relatiu entre la concentració teòrica i l'obtinguda experimentalment a mesura que avança el temps:



(a) Error relatiu per al cabal de 300 L/min (exp:270 L/min).



(b) Error relatiu per al cabal de 500 L/min (exp:491 L/min).

4 Conclusions

Annex

A Taules dades experimentals

Taula conc sal - conductivitat

Taula cabal - rpm bomba

Taula conductivitat sal, concentració sal, temps

B Hipòtesis i càlculs

En aquesta pràctica hem considerat que el reactor de tanc agitat és ideal i, per tant, la mescla dins del tanc és perfecta. Això vol dir que podem assumir que la concentració dins del tanc és la mateixa que la del cabal de sortida. Per aquesta raó, mesurem la conductivitat de la dissolució quan encara està en el tanc.

També hem considerat que la concentració de sal de l'aigua de l'aixeta és tan petita que la podem despreciar. Per tant $c_{ref} = 0$.

Amb el volum del reactor ja podem calcular la quantitat de sal que necessitem perquè la concentració inicial dins del tanc sigui de $40g/L$. $m_{sal} = V_{tanc} \frac{40g_{sal}}{1L} = \boxed{\text{resultat}}$ Amb el volum del tanc també podem calcular el temps de residència teòric per cada cabal. $\tau = V \frac{V}{Q_L}$

Calculem la concentració per a cada temps mitjançant l'equació proporcionada al guió:

$$c(t) = c_{j1} + (c_o - c_{j1}) \exp\left(-\frac{Q_L}{V}t\right) \quad (1)$$

on c_{j1} és la concentració del cabal d'entrada. En aquest cas, és la concentració de sal que té la pròpia aigua d'aixeta (que hem considerat nul·la) i c_o la concentració inicial de sal dins del tanc. Gràfic 1 (teòric + exp cabal1), Gràfic2 (teo+exp cabal2)

Linealitzant l'equació (??) fem el gràfic $\ln(c(t) - c_{j1})$ enfront t i evaluant-ne el pendent obtenim el temps de residència. $\tau_{regressi} = \boxed{\text{resultat}}$