

Principi di Ingegneria Chimica
Anno Accademico 2017-2018

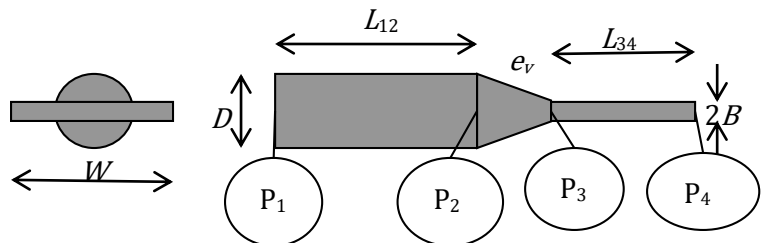
Cognome	Nome	Matricola	Firma
E-mail:			

Problema 1. Una sferetta di diametro D e di calore specifico $(\rho\hat{C}_P)_S$, a temperatura iniziale $T_{S,0}$, al tempo zero viene introdotta in un recipiente colmo di un liquido ben agitato, di calore specifico $(\rho\hat{C}_P)_L$. Il recipiente è adiabatico verso l'esterno, la temperatura iniziale del liquido è $T_{L,0}$ e il volume di liquido è V_L . Tra la sferetta e il liquido si realizza un coefficiente di scambio interfase h , che si può ritenere costante. La sferetta è sede di una generazione volumetrica di calore che è proporzionale alla differenza di temperatura tra la sfera e il liquido, mediante un coefficiente G .

1. Calcolare in quanto tempo la differenza tra la temperatura della sfera e la temperatura del liquido si riduce a metà del suo valore iniziale;
2. Calcolare in quanto tempo il sistema raggiunge *praticamente* lo stato stazionario (cioè la differenza tra la temperatura della sfera e la temperatura del liquido è meno di un centesimo del suo valore iniziale);
3. Calcolare la temperatura di stato stazionario del sistema e confrontarla col valore della temperatura di stato stazionario che si raggiungerebbe in assenza di generazione.

Dati. $D = 5 \text{ cm}$, $(\rho\hat{C}_P)_S = 4 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{m}^3 \cdot \text{K}}$, $T_{S,0} = 200^\circ\text{C}$, $(\rho\hat{C}_P)_L = 3 \cdot 10^6 \frac{\text{J}}{\text{m}^3 \cdot \text{K}}$, $T_{L,0} = 20^\circ\text{C}$, $V_L = 0.5 \text{ litri}$,
 $h = 200 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$, $G = 2 \cdot 10^4 \frac{\text{W}}{\text{m}^3 \cdot \text{K}}$

Problema 2. Un polimero fuso (considerato come un fluido Newtoniano con viscosità μ e densità ρ) viene forzato a passare attraverso una sottile fenditura piana, dello spessore $2B$ e della larghezza W . La fenditura è alimentata tramite un tubo di adduzione a sezione circolare del diametro D mediante un raccordo che costituisce una perdita di carico concentrata e_v . La lunghezza del tubo è L_{12} e la lunghezza della fenditura è L_{34} . I manometri in figura riportano i valori misurati. Calcolare:



1. La portata volumetrica del polimero,
2. La pressione indicata dal manometro P_3 ,
3. Il coefficiente e_v per la perdita di carico nel raccordo.

Dati. $\mu = 120 \text{ Pa} \cdot \text{s}$, $\rho = 1300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $B = 10 \text{ mm}$, $W = 0.5 \text{ m}$, $D = 10 \text{ cm}$, $L_{12} = 1.5 \text{ m}$, $L_{34} = 0.5 \text{ m}$,
 $P_1 = 4.3 \text{ MPa}$, $P_2 = 3.2 \text{ MPa}$, $P_4 = 0.1 \text{ MPa}$.