

Principi di Ingegneria Chimica
Anno Accademico 2017-2018

Cognome	Nome	Matricola	Firma
E-mail:			

Problema 1. Un serbatoio cubico di lato L è inizialmente pieno di acqua pura, ben agitato. Sul fondo del serbatoio viene adagiata una lastra quadrata di lato L e spessore iniziale S_0 di un sale solubile, di densità molare $C_{tot}^{sol} = \rho/M$, che al tempo zero comincia a sciogliersi. Effettuando due prelievi successivi, ai tempi t_1 e t_2 , la concentrazione di sale nell'acqua risulta essere rispettivamente pari a C_1 e C_2 . Calcolare:

1. La solubilità del sale in acqua, C_{sat} ;
2. Il coefficiente di trasporto di materia in acqua, k_C ;
3. Dopo quanto tempo la lastra sarà completamente sciolta.

Dati. $L = 1 \text{ m}$, $S_0 = 5 \text{ cm}$, $C_{tot}^{sol} = 62 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3}$, $t_1 = 10 \text{ min}$, $t_2 = 30 \text{ min}$, $C_1 = 2 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3}$, $C_2 = 3 \frac{\text{mol}}{\text{m}^3}$.

Problema 2. Uno scambiatore di calore è costituito da due tubi coassiali di diametro D_1 e D_2 , con spessore di parete trascurabile. Nel tubo interno circola acqua, con una portata \dot{m}_H , che si raffredda dalla temperatura T_{H1} alla temperatura T_{H2} , nell'intercapedine esterna circola un fluido viscoso (di densità ρ_f e viscosità μ_f) che si riscalda dalla temperatura T_{C1} alla temperatura T_{C2} . Nell'intercapedine si osserva una velocità massima del fluido pari a $v_{C,max}$. Calcolare:

1. La portata di fluido freddo che circola nell'intercapedine, \dot{m}_C ;
2. La temperatura di uscita del fluido freddo, T_{C2} ;
3. La lunghezza dello scambiatore di calore, L .

Nota. Per i calcoli, le proprietà dell'acqua possono essere ritenute costanti ed uguali ai valori che si osservano alla temperatura T_{rif} . La conducibilità ed il calore specifico del fluido sono rispettivamente C_{Pf} e k_f e possono essere ritenuti costanti.

Dati. $D_1 = 4 \text{ cm}$, $D_2 = 8 \text{ cm}$, $\dot{m}_H = 1.5 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$, $v_{C,max} = 0.35 \frac{\text{m}}{\text{s}}$, $T_{H1} = 60^\circ\text{C}$, $T_{H2} = 30^\circ\text{C}$, $T_{C1} = 10^\circ\text{C}$, $T_{rif} = 20^\circ\text{C}$, $\mu_f = 2 \cdot 10^{-2} \frac{\text{kg}}{\text{m}\cdot\text{s}}$, $\rho_f = 750 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, $C_{Pf} = 9 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}}$, $k_f = 50 \frac{\text{W}}{\text{m}\cdot\text{K}}$.

Istruzioni: compilare innanzitutto con i propri dati la parte alta di questo foglio; per le risposte utilizzare solo questo foglio.

Prova scritta – 12 giugno 2018