

**Principi di Ingegneria Chimica**  
**Anno Accademico 2016-2017**

Cognome	Nome	Matricola	Firma
<b>E-mail:</b>			

**Problema 1.** Una lastra quadrata di lato  $L$  e semi-spessore  $x_1$ , con conducibilità termica  $k$ , è sede di una generazione di calore volumetrica,  $G$ . La lastra è investita tangenzialmente da aria alla temperatura  $T_a$  e a velocità  $v_a$ . Per effetto dello scambio con l'aria e della generazione termica la temperatura superficiale della lastra allo stato stazionario è  $T_s$ . Calcolare:

1. Il coefficiente di scambio medio tra l'aria e la lastra,  $h_m$ ;
2. Il termine di generazione volumetrica,  $G$ ;
3. La temperatura sul piano mediano della lastra,  $T_m$ .

**Dati.**  $L = 1$  m,  $x_1 = 1$  cm,  $k = 0.2$  W/(m·K),  $T_a = 15^\circ\text{C}$ ,  $v_a = 15$  m/s,  $T_s = 75^\circ\text{C}$ .

**Problema 2.** Una sferetta cava di diametro esterno  $D^I$  e parete molto sottile è completamente piena di una soluzione acquosa di una molecola A, a concentrazione iniziale  $C_{A0}^I$ . Il volume interno della sfera si può considerare completamente miscelato, e il coefficiente di trasporto di materia vale  $k_C^I$ . La parete della sferetta è permeabile alla molecola A. Al tempo zero la sferetta è posta in un recipiente cilindrico di diametro  $D^{II}$ , pieno fino al livello  $H$  di acqua pura. Il recipiente è agitato e per effetto dell'agitazione la fluidodinamica nei pressi della sferetta è descritta dal numero di Reynolds esterno alla sfera  $N_{Re}^{II}$ . Il sistema è isoterma alla temperatura  $T$ . La diffusività della molecola A nell'acqua (composto B) vale  $D_{AB}$ , le altre proprietà della soluzione coincidono con quelle dell'acqua. Calcolare:

1. La quantità di composto A che viene trasportata all'equilibrio dall'interno della sfera nel volume del recipiente, e la concentrazione di equilibrio;
2. Il coefficiente globale di scambio di materia,  $K_C$ ;
3. Dopo quanto tempo la differenza di concentrazione tra l'interno della sfera e il volume esterno si riduce a metà del suo valore iniziale.

**Dati.**  $D^I = 2$  cm,  $C_{A0}^I = 5$  mol/L,  $k_C^I = 0.025$  m/s,  $D^{II} = 5$  cm,  $H = 10$  cm,  $N_{Re}^{II} = 4500$ ,  $D_{AB} = 10^{-5}$  m<sup>2</sup>/s,  $T = 20^\circ\text{C}$ .

---

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

**Prova scritta - 14 luglio 2017**