

Principi di Ingegneria Chimica
Anno Accademico 2015-2016

Cognome	Nome	Matricola	Firma
E-mail:			

Problema 1. Un tubo cilindrico di diametro D è pieno di acqua liquida in presenza di ghiaccio, ad un titolo iniziale x_{L0} e a pressione atmosferica. Il tubo, metallico ed a parete sottile, è riscaldato mediante un getto di aria calda a temperatura T_a e a velocità v_a che investe il tubo ortogonalmente al suo asse. Dopo un tempo t_1 il ghiaccio si scioglie completamente ($x_L(t_1) = 1$).

1. Calcolare il flusso termico dovuto all'aria calda che causa lo scioglimento del ghiaccio, q_0 ;
2. Calcolare la temperatura dell'aria, T_a ;
3. Calcolare il coefficiente di scambio termico per convezione, h .

Nota. Il titolo di una miscela liquido/solido è definito come la percentuale di massa in fase liquida (kg acqua liquida/kg totali di acqua).

Dati. $D = 4$ cm, $x_{L0} = 0.05$, $v_a = 5$ m/s, $t_1 = 10$ min, $\Delta H^{fus} = 333$ kJ/kg.

Problema 2. Un serbatoio cilindrico di diametro D , alto H_s e inizialmente vuoto è alimentato attraverso una tubazione liscia di diametro interno d , di lunghezza totale L_{TOT} e recante lungo il suo percorso due curve (con coefficiente di perdita e_v), nella quale fluisce acqua prelevata da un pozzo il cui pelo libero è posto ad una quota Δh inferiore rispetto allo sbocco dalla tubazione. L'acqua è movimentata da una pompa di potenza assorbita P e rendimento η . Il serbatoio ha sul fondo un foro di diametro d (uguale al diametro interno del tubo). Il sistema è isoterma alla temperatura T .

1. Calcolare la portata d'acqua che fluisce nella tubazione;
2. Proporre un modello che descriva l'evoluzione del pelo libero dell'acqua nel serbatoio;
3. Calcolare dopo quanto tempo il serbatoio si riempie.

Dati. $D = 2$ m, $H_s = 0.4$ m, $d = 5$ cm, $L_{TOT} = 100$ m, $e_v = 0.90$, $\Delta h = 30$ m, $P = 3$ kW, $\eta = 75\%$, $T = 20^\circ\text{C}$.

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

Prova scritta – 13 giugno 2016