

TRANSFERÊNCIA DE CALOR E MASSA, TM-114, Turma A (2003/1)

Experimento: CONVECÇÃO NATURAL TRANSIENTE

Objetivo:

Aplicar o método da capacitância global para analisar o processo de resfriamento de um sólido por convecção natural transiente, com base em medidas experimentais de temperatura em função do tempo.

Sólido:

- Material: latão
- Lado da seção transversal quadrada: 38,2 mm
- Comprimento: 80,4 mm

Procedimento:

- 1) Ligar o forno com o sólido dentro.
- 2) Deixar o forno atingir 400 °C.
- 3) Anotar a temperatura do ar ambiente.
- 4) Retirar o sólido do forno e colocá-lo sobre um refratário.
- 5) Ligar o termopar (com divisão de escala de 1 °C) e inseri-lo no sólido.
- 6) Quando a temperatura atingir um valor máximo, anotá-la como o valor no tempo $t = 0$.
- 7) Registrar a temperatura do sólido, na tabela abaixo, em função do tempo. Abaixo de 200 °C, passar a divisão de escala do termopar para 0,1 °C.
- 8) Anotar a temperatura do ar ambiente.
- 9) Realizar as atividades sugeridas abaixo.

Atividades sugeridas:

Considere o método da capacitância global descrito na seção 5.1 do livro-texto (Incropera e DeWitt, 1998).

1. Faça um gráfico da temperatura (T) do sólido em função do tempo.
2. Calcule o valor do coeficiente de transferência de calor (h) para cada intervalo compreendido entre dois instantes de tempo consecutivos, com base nas medidas de temperatura realizadas.
3. Faça um gráfico do coeficiente de transferência de calor (h) em função do tempo.
4. Verifique e discuta sobre a validade do método da capacitância global ao experimento realizado.
5. Compare os valores de h obtidos no item 2 com as correlações empíricas existentes para convecção natural de placas horizontais e verticais no capítulo 9 do livro-texto.
6. Calcule a taxa de transferência de calor (q), em função do tempo, com base no h do item 2 e na lei de Newton do resfriamento.
7. Faça um gráfico de q em função do tempo.
8. Calcule a energia total (Q) perdida pelo bloco durante o tempo de medição das temperaturas.

Dados colhidos durante o experimento:

Equipe: _____

Data: ____ / ____ / _____

Temperatura do ar ambiente (no início do experimento): _____ °C

MEDIDAS EXPERIMENTAIS DE TEMPERATURA

Medida	Tempo (minutos)	Temperatura (°C)	Medida	Tempo (minutos)	Temperatura (°C)
1	0		15	18	
2	1		16	20	
3	2		17	22	
4	3		18	25	
5	4		19	28	
6	5		20	31	
7	6		21	34	
8	7		22	37	
9	8		23	40	
10	9		24	45	
11	10		25	50	
12	12		26	55	
13	14		27	60	
14	16				

Temperatura do ar ambiente (no fim do experimento): _____ °C