


TAREFAS

- Medição da temperatura do corpo de alumínio em relação do número de rotações abaixo do fio de fricção.
- Verificação da proporcionalidade entre modificações da temperatura e do trabalho de fricção e confirmação do 1º enunciado.
- Determinação da capacidade específica de calor do alumínio.

OBJETIVO

Verificação do 1º enunciado da termodinâmica

RESUMO

Examina-se o aumento da energia interna através da fricção exercida sobre um corpo de alumínio. O aumento pode ser verificado através de sua alteração proporcional da temperatura do corpo, tendo em vista que não houve modificação das condições do agregado nem reação química. Para se evitar ao máximo uma troca de calor do corpo de alumínio com o ambiente, a continuidade de medição deverá ser iniciada um pouco abaixo da temperatura ambiente e terminar numa temperatura que esteja compatível com a mesma observada, apenas um pouco acima da temperatura inicial.

APARELHOS NECESSÁRIOS

Número	Instrumentos	Artigo Nº
1	Aparelho para o equivalente térmico	U10365
1	Multímetro digital P1035	U11806
1	Par de cabos de segurança para experiências, 75 cm, vermelho/azul	U13816

1
FUNDAMENTOS GERAIS

A modificação ΔE da energia interna de um sistema é, segundo o 1º enunciado da termodinâmica igual à soma do trabalho executado ΔW e calor transposto ΔQ . Ela pode ser verificada pela modificação proporcional ΔT da temperatura do sistema, caso nenhuma alteração da condição do agregado e nenhuma reação química tenha ocorrido.

Durante a experiência o aumento da energia interna de um corpo de alumínio é examinada através de trabalho mecânico. Para tanto, o corpo cilíndrico é girado com uma manivela manual sobre seu próprio eixo e aquecido através da fricção sobre sua superfície com o deslizamento de um fio. A força de fricção F corresponde ao peso de uma massa afixada numa das pontas do fio de fricção, que através da força de fricção é mantida na posição oscilante. Em n voltas do corpo, portanto, o trabalho de fricção ocorre.

$$(1) \quad \Delta W_n = F \cdot \pi \cdot d \cdot n$$

d : Diâmetro do corpo

Através do trabalho de fricção a temperatura do corpo será elevada do valor inicial T_0 para o valor final T_n . Ao mesmo tempo, a energia interna e o valor aumenta.

$$(2) \quad \Delta E_n = m \cdot c_{Al} \cdot (T_n - T_0)$$

m : Massa do corpo
 c_{Al} : Capacidade específica de calor do alumínio.

Para se evitar ao máximo uma troca de calor com o ambiente, o corpo deverá ser resfriado antes do início da medição numa temperatura inicial de T_0 , que deverá estar apenas um pouco abaixo da temperatura ambiente. Além disso, a medição deverá ser encerrada assim que a temperatura final T_n seja atingida, que deverá estar na mesma medida ou apenas um pouco acima da temperatura ambiente.

Com isso será assegurado que a modificação da energia interna com o trabalho executado está compatível. Por isso é válido

$$(3) \quad \Delta E_n = \Delta W_n$$

ANÁLISE

Das eq. 2 e 3 podemos concluir dessa relação:

$$T_n = T_0 + \frac{1}{m \cdot c_{Al}} \cdot \Delta W_n$$

É importante, assim, relacionar as temperaturas medidas T_n com o trabalho executado ΔW_n (ver Fig. 1).

Os valores medidos nas proximidades da temperatura ambiente estão localizados numa reta, cujo aumento deverá determinar a capacidade de calor do alumínio. Abaixo da temperatura ambiente as temperaturas medidas aumentam mais rapidamente do que aquelas que correspondem à subida em relação a uma reta, pois o corpo de alumínio absorve calor do ambiente.

Acima da temperatura ambiente acontece o contrário, doa-se calor a temperatura ambiente.

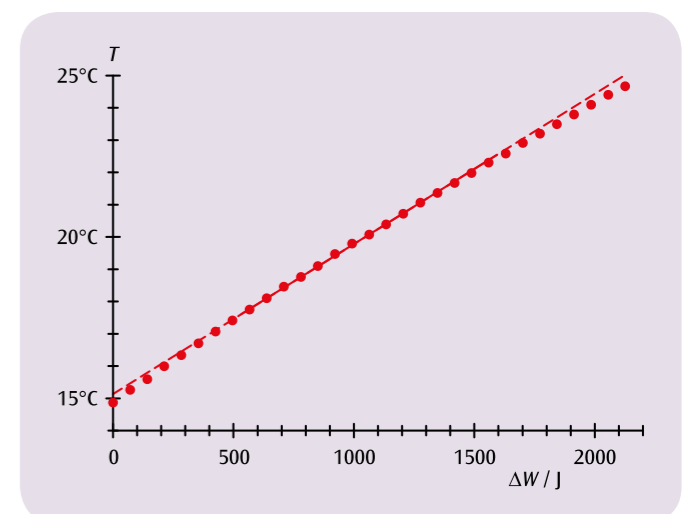


Fig. 1: Temperatura do corpo de alumínio em relação ao trabalho de fricção executado