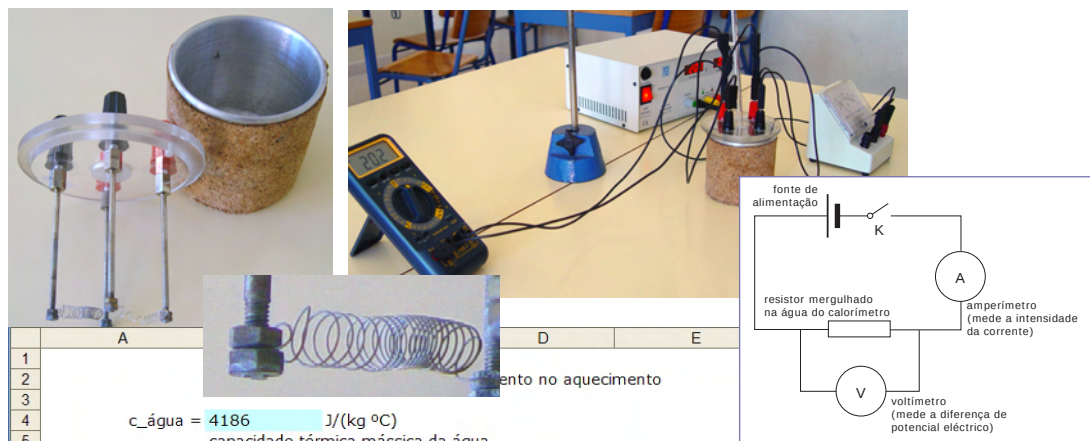


Rendimento no aquecimento



$c_{\text{água}} = 4186 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$
 capacidade térmica mássica da água

grupo de alunos	intensidade da corrente, I	diferença de potencial eléctrico, V	intervalo de tempo que demorou o aquecimento	energia transferida no resistor
	A	V	s	J
A	0,25	20,5	600	3075
B	0,21	19,5	600	2457
C	0,22	20,1	600	2653
D	0,24	20,5	600	2952

grupo de alunos	massa de água, m	temperatura inicial da água	temperatura final da água	variação de temperatura da água	calor Q recebido pela água
	kg	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	$^\circ\text{C}$	J
A	0,100	23,0	27,2	4,2	1758
B	0,151	22,8	25,1	2,3	1454
C	0,150	23,1	25,5	2,4	1507
D	0,102	23,0	26,9	3,9	1665

grupo de alunos	energia transferida no resistor	calor Q recebido pela água	energia "perdida"	rendimento do aquecimento
	J	J	J	%
A	3075	1758	1317	57,2
B	2457	1454	1003	59,2
C	2653	1507	1146	56,8
D	2952	1665	1287	56,4

grupo de alunos	rendimento do aquecimento	valor médio	valor absoluto da diferença para o valor médio	incerteza absoluta	incerteza relativa
	%	J	J	J	%
A	57,2	57,4	0,2	1,8	3,1
B	59,2		1,8		
C	56,8		0,6		
D	56,4		1,0		

Como se pode aumentar o rendimento no aquecimento de uma certa massa de água, utilizando uma corrente eléctrica?

- 1 Como é feito o aquecimento da água?
- 2 Como se calcula a energia dissipada no resistor? Que grandezas é necessário medir? Como se medem essas grandezas?
- 3 Como se calcula a energia que a água recebe? Que grandezas é necessário medir? Como se medem essas grandezas?
- 4 Será que toda a energia obtida no resistor é utilizada para aumentar a temperatura da água? Qual é a percentagem de energia que, *efectivamente*, aquece a água? Qual é o rendimento do aquecimento? Como pode ser melhorado esse rendimento?

Os resultados ao lado foram obtidos por quatro grupos de alunos, utilizando um calorímetro improvisado, sem isolamento de cortiça.

- 5 Durante quanto tempo, em minutos, foi aquecida a água, por cada um dos grupos?
- 6 Confirme o valor da energia transferida no resistor por efeito Joule obtido pelo grupo A.
- 7 Que significa afirmar que a capacidade térmica mássica da água é $c = 4186 \text{ J/(kg } ^\circ\text{C)}$?
- 8 Confirme o valor da energia recebida pela água colocada no calorímetro pelo grupo A.
- 9 Tendo em conta a experiência realizada pelo grupo A, qual foi a energia transferida no resistor que não foi utilizada para aquecer a água? Fundamente a resposta efectuando o cálculo adequado.
- 10 Qual foi o rendimento no aquecimento na experiência realizada pelo grupo A? Fundamente a resposta efectuando o cálculo adequado.
- 11 Tendo em conta os valores obtidos pelos quatro grupos, como se pode fundamentar a afirmação de que o rendimento no aquecimento, tendo em conta o dispositivo utilizado, foi $(57,4 \pm 3,1)\%$?
- 12 Na experiência, todos os grupos de alunos utilizaram resistores e calorímetros (recipientes onde colocaram água) praticamente idênticos. Os resultados poderiam ser obtidos com recipientes muito diferentes? Fundamente a resposta.
- 13 Como se pode aumentar o rendimento no aquecimento?