

Andrea vuole prepararsi un tè e riscalda mezzo litro di acqua del frigorifero (a 4,5 °C) per 2,0 minuti in un bollitore da 1500 W collegato a una normale presa elettrica.

1. A quale temperatura arriva l'acqua?

2. Se avesse preso l'acqua dal rubinetto a 21 °C quanta energia avrebbe risparmiato?

Determino l'energia consumata in 2,0 minuti partendo dalla definizione di potenza:

$$P = \frac{Q}{\Delta t}, \text{ da cui: } Q = P\Delta t = 1500W \times 2,0 \times 60s = 1,8 \times 10^5 J$$

Con questo calore è possibile innalzare la temperatura di mezzo litro d'acqua ($m = 0,50kg$) di:

$$Q = mc\Delta T, \text{ da cui:}$$

$$\Delta T = \frac{Q}{mc} = \frac{1,8 \times 10^5 J}{0,50kg \times 4186 \frac{J}{kg^\circ C}} = 86^\circ C$$

Dunque l'acqua arriva a una temperatura di:

$$\Delta T = T_f - T_0, \text{ da cui:}$$

$$T_f = \Delta T + T_0 = (86 + 4,5)^\circ C = 90,5^\circ C \approx 91^\circ C$$

Se la temperatura iniziale fosse stata $T_0 = 21^\circ C$, sarebbe stata necessaria una quantità di energia pari a:

$$Q = mc\Delta T = 0,50kg \times 4186 \frac{J}{kg^\circ C} \times (91 - 21)^\circ C = 1,465 \times 10^5 J$$

Si sarebbero dunque risparmiata un'energia pari a:

$$U_{risparmiata} = (1,8 - 1,465) \times 10^5 J = 3,35 \times 10^4 J = \frac{3,35 \times 10^4 J \times 1kWh}{3,6 \times 10^6 J} = 9,3 \times 10^{-3} kWh = 9,3Wh$$