

# Verkningsgrad

## DU BEHÖVER

- kokplatta med känd effekt
- mikrovågsugn
- mätcylinder eller motsvarande (1 dm<sup>3</sup>)
- gryta
- bägare (1 dm<sup>3</sup>)
- tidtagarur
- termometer

## Verkningsgrad

Verkningsgraden anger hur många procent av den tillförda energin som utnyttjas till det avsedda ändamålet (i detta fall till att värma vatten). Du kan alltså beräkna verkningsgraden på följande sätt.

$$\text{Verkningsgrad} = \frac{E_K}{E_A} \cdot 100 \%$$

## Uppgift

Du ska ta reda på hur mycket elektrisk energi som åtgår för att värma en liter rumstempererat vatten till kokpunkten på en kokplatta respektive i en mikrovågsugn. Därefter ska du beräkna *verkningsgraden* för olika uppvärmningsmetoder.

## Energimängd som krävs

Den energimängd som krävs ( $E_K$ ) för att höja temperaturen hos 1,00 kg (en liter) vatten från  $T$  °C till 100 °C kan beräknas på följande sätt.

$$E_K = 1,16 \cdot 1,00 \cdot (100 - T) \text{ Wh}$$

För att värma en liter vatten från 20,0 °C till kokpunkten krävs alltså energimängden  $E_K = 1,16 \cdot 1,00 \cdot (100 - 20) \text{ Wh} = 92,8 \text{ Wh}$ .

## Energimängd som används

För att kunna beräkna den mängd elektrisk energi som används ( $E_A$ ) för att värma vattnet måste du veta kokplattans respektive mikrovågsugnens effekt ( $P$ ) som anges i enheten 1 W (watt). Du måste också veta hur lång tid ( $t$ ) som kokplattan respektive mikrovågsgnens är tillslagen. Nedan anger vi tiden i timmar (h).

$$E_A = P \cdot t$$

Om plattans effekt är 1000 W och om det tar 9,0 minuter att värma vattnet till kokpunkten åtgår  $E_A = 1000 \text{ W} \cdot 9,0/60 \text{ h} = 150 \text{ Wh}$ .

## Utförande

- Använd en kokplatta med känd effekt och värm en liter vatten till kokpunkten. Mät utgångstemperaturen ( $T$ ) och uppvärmningstiden ( $t$ ). Beräkna därefter verkningsgraden. Försöket kan varieras på följande sätt (det är kanske lämpligt att fördela arbetsuppgifterna mellan olika grupper).
  - a) Grytan saknar lock. Du startar med en kall kokplatta.
  - b) Grytan saknar lock. Du startar med en varm kokplatta (du utnyttjar eftervärme).
  - c) Grytan har lock. Du startar med en kall kokplatta.
  - d) Grytan har lock. Du startar med en varm kokplatta (du utnyttjar eftervärme).
- Värm en liter vatten till kokpunkten i en mikrovågsugn med känd effekt. Mät utgångstemperaturen ( $T$ ) och uppvärmningstiden ( $t$ ) och beräkna verkningsgraden.
  1. Vilken av ovanstående uppvärmningsmetoder är lämpligast ur energisynpunkt?
  2. Föreslå hur uppvärmningen skulle kunna göras ännu effektivare?