

Blandede opgaver i Energi

Vi skal her kigge på energier ved opvarmning, ved faseskift samt begrebet nyttevirkning. De formler, som er i spil, er følgende: $E = m \cdot c \cdot \Delta T$, $E = P \cdot t$, $E = m \cdot L_s$, $E = m \cdot L_f$, samt formelen for nyttevirkningen nedenfor.

NB! Du kan se de relevante data på side 38 og 42 i bogen Orbit C.

Nyttevirkning

Begrebet *nyttvirkning* defineres generelt set som den brøkdelt af den tilførte energi, som udnyttes eller "kommer til nytte". Størrelsen er dimensionsløs, dvs. den har ikke nogen enhed, blot et tal. Den kan angives ved en brøk, et kommatal eller omregnes til procent. Man bruger ofte det græske bogstav η ("eta") om nyttevirkningen:

$$\eta = \frac{\text{Udnyttet energi}}{\text{Tilført energi}} = \frac{E_{\text{udnyttet}}}{E_{\text{tilført}}}$$

Opgave 1

Hvor meget energi kræver det at opvarme 800 g zink fra 25°C til 80°C?

Opgave 2

Hvor meget energi kræver det at smelte 450 g is ved 0°C?

Opgave 3

Vi ønsker at fordampe 1,85 liter vand ved 100°C.

- Hvor stor er vandets masse?
- Hvor meget energi kræver det at fordampe vandet ved de 100°C?

Opgave 4

Noget vand opvarmes i en elkedel med effekten 1800 W. Elkedlen står tændt i 43 s.

- Hvor meget elektrisk energi bruges der?

Det oplyses nu, at elkedlens nyttevirkning er 90%.

- Hvor meget energi udnyttes der til opvarmning af vandet?

Det oplyses, at vandets masse er 0,75 kg.

- Hvor meget stiger vandets temperatur?

Opgave 5

Vand med massen 1,10 kg opvarmes med en elkedel, hvorved vandets temperatur stiger fra 19°C til 45°C.

a) Bestem hvor meget termisk energi, som er tilført vandet.

Det oplyses, at effekten af elkedlen er 1650 W og at opvarmningen tager 83 sekunder.

b) Hvor stor er nyttevirkningen?

Opgave 6

Vi tager en klump is med massen 1,60 kg ud af en almindelig husholdningsfryser. Vi ønsker at opvarme isen fra de -18°C til 60°C i en gryde.

a) Bestem den energi, der skal til at udføre processen.

Hjælp: Husk, at der er tale om tre forskellige processer: Først skal isen opvarmes til 0°C, derefter skal den smeltes ved 0°C, hvorefter vandet skal opvarmes til 60°C. Udregn energierne for hver delproces for sig og læg derefter sammen.

b) Hvor lang tid tager det at foretage opvarmningen, hvis kogepladens effekt er 950W?

c) Hvilke antagelser har vi indirekte gjort, for at kunne regne tiden i b)?

Opgave 7

0,85 liter ethanol ved temperaturen 20°C ønskes opvarmet til kogepunktet og fordampet.

a) Bestem massen af ethanol.

Hjælp: Husk formlen $m = \rho \cdot V$, hvor m er massen, V er volumenet eller rumfanget og ρ er massefylden. Massefylden af Ethanol oplyses at være 0,789 g/cm³.

b) Hvor meget energi kræves det at opvarme og fordampe ethanol?

Hjælp: Bemærk, at du først skal identificere kogepunktet! Se Orbit C side 42. Derudover er der to processer i spil: Ethanol skal først opvarmes til kogepunktet og derefter fordampes. Beregn de to energier og læg dem sammen.

Løsninger

Opgave 1: 17 kJ

Opgave 2: 150 kJ

Opgave 3: a) 1,85 kg b) 4,2 MJ

Opgave 4: a) 77 kJ b) 70 kJ c) 22,2°C

Opgave 5: a) 120 kJ b) 87,4%

Opgave 6: a) 996 kJ b) 17,5 min.

Opgave 7: a) 670 g b) 658 kJ