

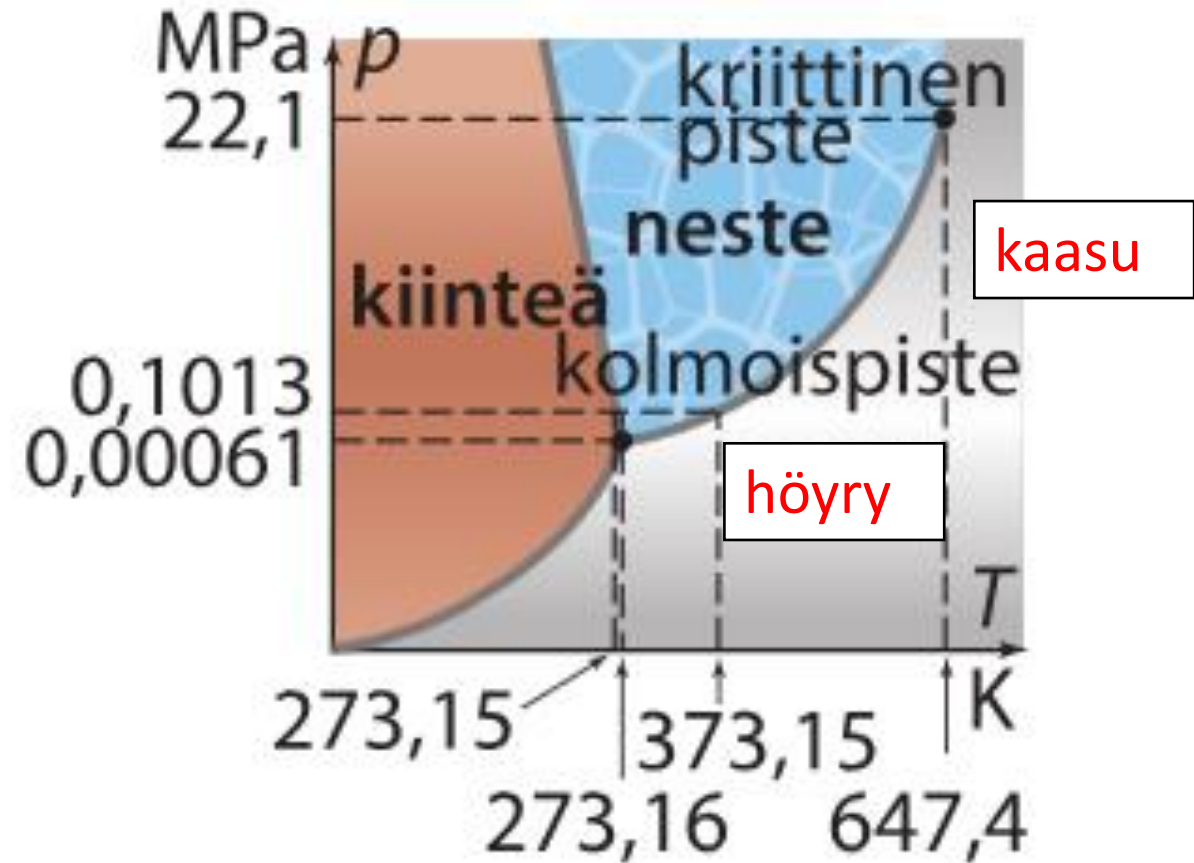
FY2

Energia olomuodon muutoksissa

Veden faasikaavio

Tehtävä

- Miten paineen aleneminen / kohoaminen vaikuttaa jään sulamispisteeseen oheisen faasikaavion perusteella?
- Entä veden kiehumispisteeseen?
- Mitä eroa on höyryllä ja kaasulla (kun puhutaan vedestä)?



Ilman kosteus

Tehtävä 12-6

Hyödynnä MAOL s. 80

Ilman suhteellinen kosteus ja kastepiste

Ilman suhteellinen kosteus tarkoittaa, kuinka monta prosenttia ilman absoluuttinen kosteus on suurimmasta mahdollisesta kosteudesta.

Kun ilman lämpötila alenee, tietyssä lämpötilassa suhteellinen kosteus saavuttaa 100 %:n rajan ja vesihöyry tiivistyy. Tätä lämpötilaa sanotaan kastepisteeksi.

Aikaisemmin opittua

Kun ainetta lämmitetään (tai aine jäähtyy), se sitoo (vapauttaa) energiamäärän:

$$Q = cm\Delta T$$

Tämä kaava toimii tilanteissa, joissa aineen olomuoto ei muutu.

Esim. Jos jää lämpenee -18 °C :sta sulamispisteeseen tai vesi lämpenee 10 °C :sta 52 °C :een.

Sulamminen

Sulamispisteessä olevan aineen sulattamiseen tarvittava (tai jähmettymisessä vapautuva) energia Q (kJ) saadaan kaavalla:

$$Q = sm$$

missä s = ominaissulamislämpö $\left(\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}\right)$ MAOL s. 72 →
 m = sulatettavan / jähmettyvän aineen massa (kg)

Höyrystyminen

Kiehumispisteessä olevan aineen höyrystämiseen tarvittava (tai tiivistymisessä vapautuva) energia Q (MJ) saadaan kaavalla:

$$Q = rm$$

missä $r =$ ominaissulamislämpö $\left(\frac{\text{MJ}}{\text{kg}}\right)$

MAOL s. 72 →

$m =$ sulatettavan / jähmettyvän aineen massa (kg)

Ominaissulamislämpö, s

Ominaissulamislämpö kertoo, kuinka paljon energiaa tarvitaan sulattamaan 1 kg sulamispisteessään olevaa ainetta.

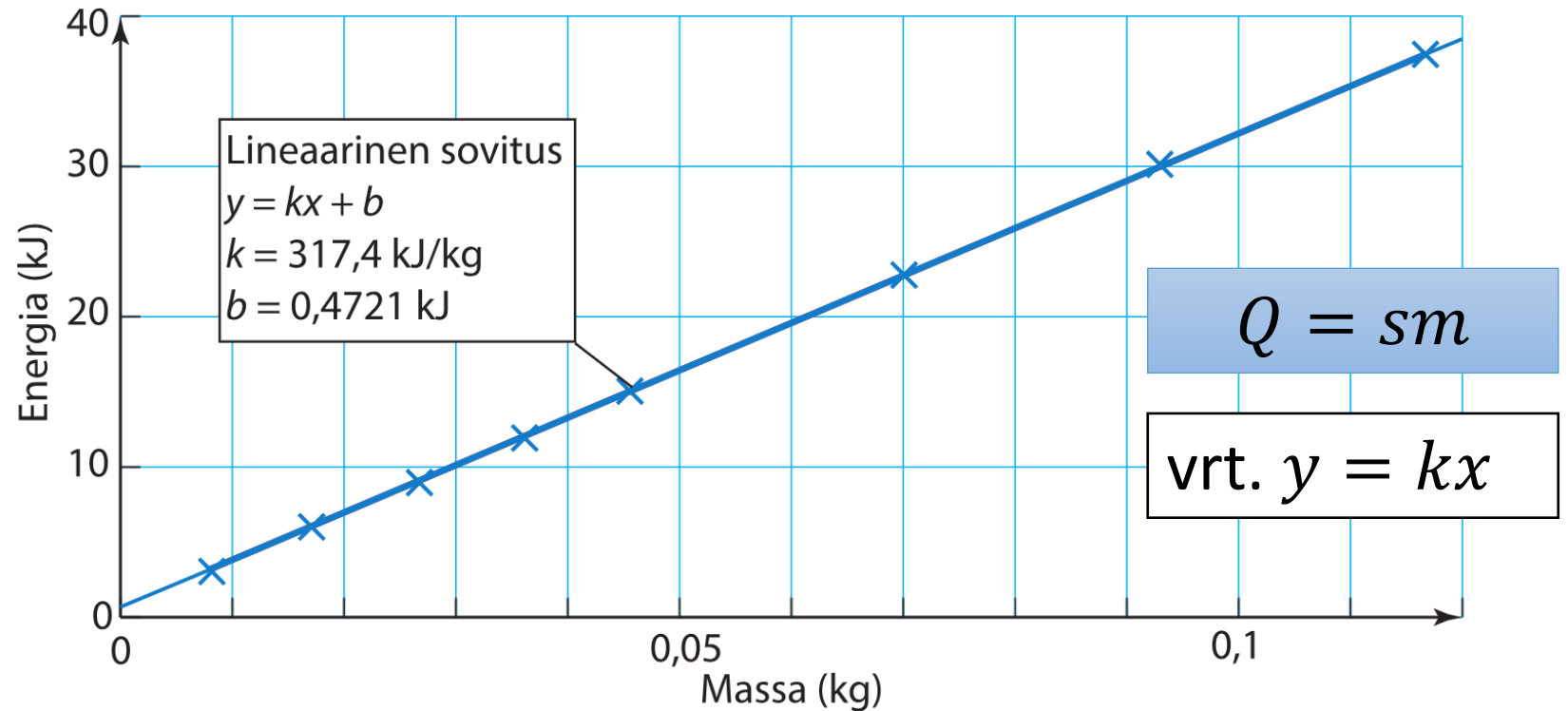
Kokeellisesti ominaissulamislämpö voitaisiin määrittää oheisella laitteistolla.



Ominaislämpö kokeellisesti

Mittaustulokset

Aika t (s)	Veden massa m (kg)	Energia Q (kJ) $Q = Pt =$ $25 \text{ W} \cdot t$
120	0,0082	3,0
240	0,0172	6,0
360	0,0267	9,0
480	0,0362	12,0
600	0,0456	15,0
900	0,0702	22,5
1200	0,0928	30,0
1500	0,1165	37,5



Ominaishöyrystymislämpö, r

Ominaishöyrystymislämpö kertoo, kuinka paljon energiaa tarvitaan höyrystämään 1 kg kiehumispisteessään olevaa ainetta.

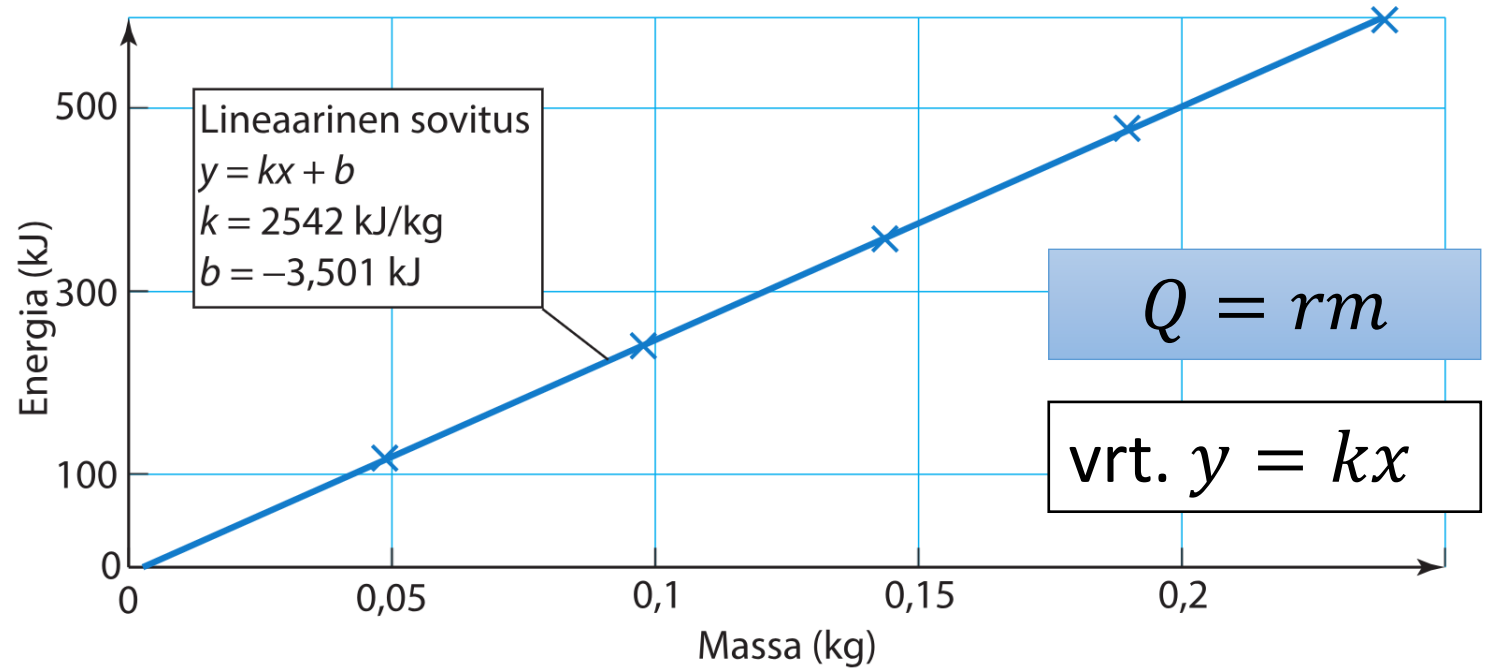
Kokeellisesti ominaishöyrystymislämpö voitaisiin määrittää oheisella laitteistolla.



Ominaishöyrystymislämpö kokeellisesti

Mittaustulokset

Aika t (s)	Höyryn massa m (kg)	Energia Q (kJ) $Q = Pt =$ $1000 \text{ W} \cdot t$
120	0,048	120
240	0,097	240
360	0,143	360
480	0,189	480
600	0,238	600



Olomuodonmuutoksiin ja energian sitoutumiseen ja vapautumiseen liittyviä yhtälöitä



Kiinteän aineen sulamiseen tarvittava energia tai nesteen jäähmettymisessä vapautuva energia	$Q = sm$
Nesteen höyrystymiseen tarvittava energia tai höyryn tiivistyessä vapautuva energia	$Q = rm$
Kappaleen lämpötilan muutokseen liittyvä energia	$Q = C\Delta T$
Aineen lämpötilan muutokseen liittyvä energia	$Q = cm\Delta T$
Tehon luovutukseen tai vastaanottamiseen liittyvä energia	$Q = Pt$