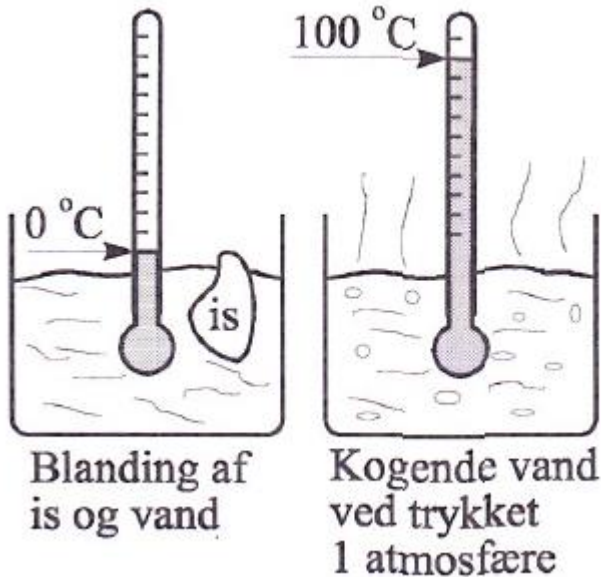


A5 & A6: Fysik B 17/8 2015

- Tilstedeværelsesregistrering
- Opsamling fra sidst (opg. 11/1-11/9)
- Nyt stof:
 - Faseændring. Siderne 93-94 og 96.
- Opgaver 11/9-11/15 om varmeudveksling og faseændring.

Celsius temperatur t

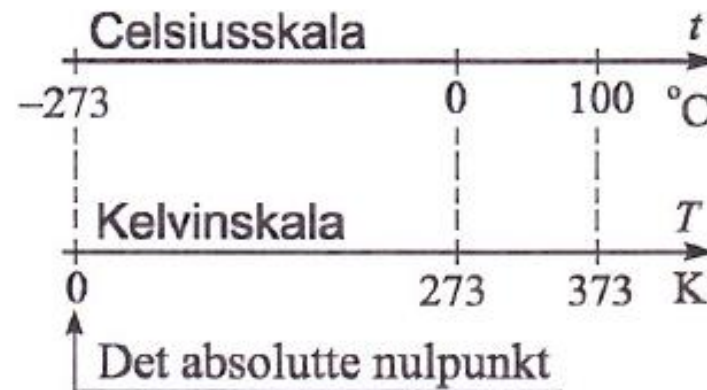


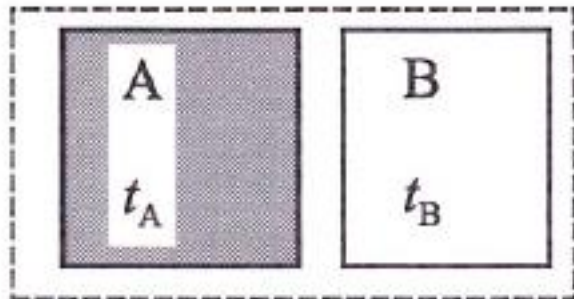
Absolut temperatur T

et mål for middelværdien (gennemsnittet) af molekylernes kinetiske energi

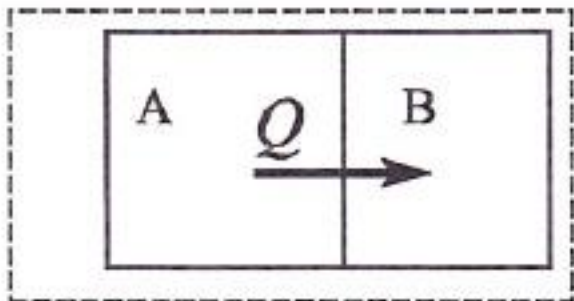
$$\frac{T}{\text{K}} = \frac{t}{\text{°C}} + 273,15$$

$$\Delta t = \Delta T$$



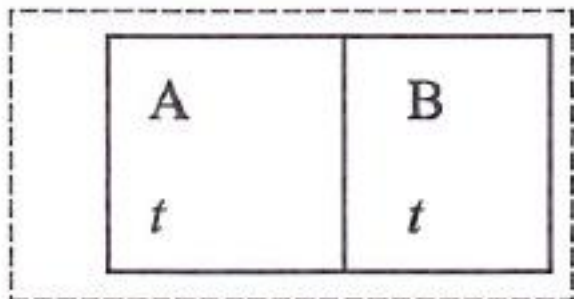


Varmeenergi betegnes Q og er udveksling af indre energi mellem stoffer

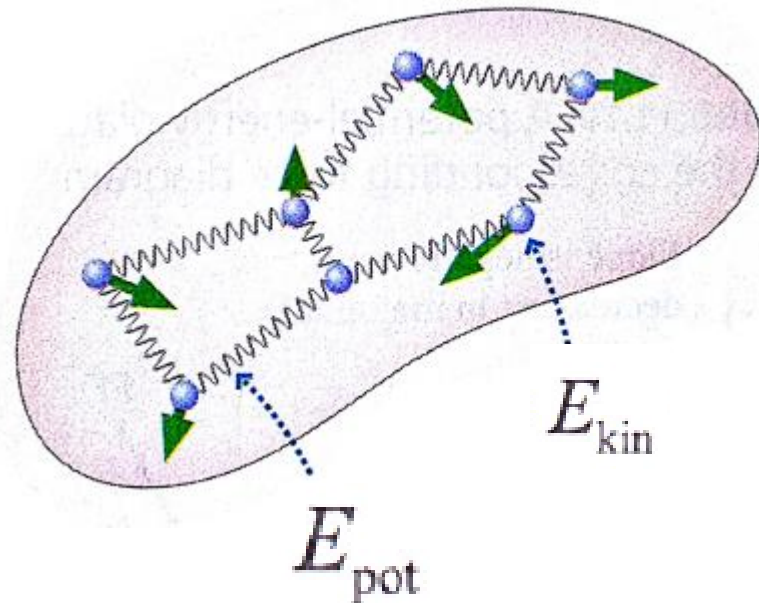


Indre energi $E_{\text{indre}} = E_{\text{kin}} + E_{\text{pot}}$

Energi overførsel i form af varme



Termisk ligevægt



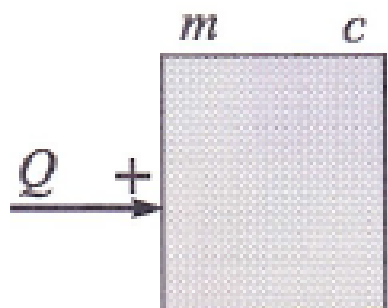
Opvarmning

Varmekapaciteten C for et stof angiver den varmemængde, der skal tilføres stoffet for at opvarme stoffet en grad.

$$[C] = \frac{\text{J}}{\text{K}} = \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

Den specifikke varmekapacitet c angiver den varmemængde, der skal tilføres 1 kg af stoffet for at opvarme stoffet en grad.

$$[c] = \frac{\text{J}}{\text{kg K}} = \frac{\text{J}}{\text{kg } ^\circ\text{C}}$$

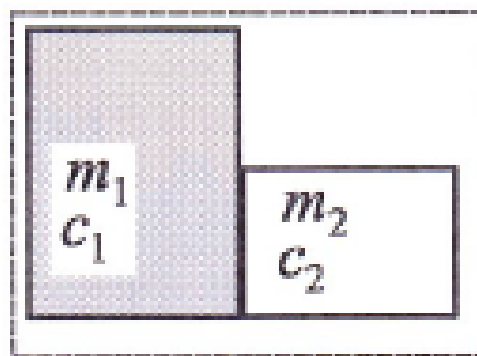


$$\Delta t \neq 0$$

$$Q = (m c) \Delta t$$

$$C = m c$$

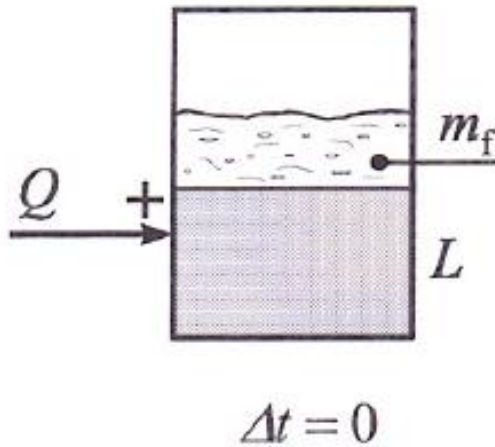
$$Q = C \cdot \Delta t$$



$$C_{\text{tot}} = m_1 c_1 + m_2 c_2 + m_3 c_3 + \dots$$

$$Q = C_{\text{tot}} \cdot \Delta t$$

Faseændring



↓ smeltning eller fordampning
 $Q = \pm m_f L$
↑ størkning eller fortætning

m_f massen af den stofmængde der har ændret fase
 L stoffets specifikke faseændringsvarme

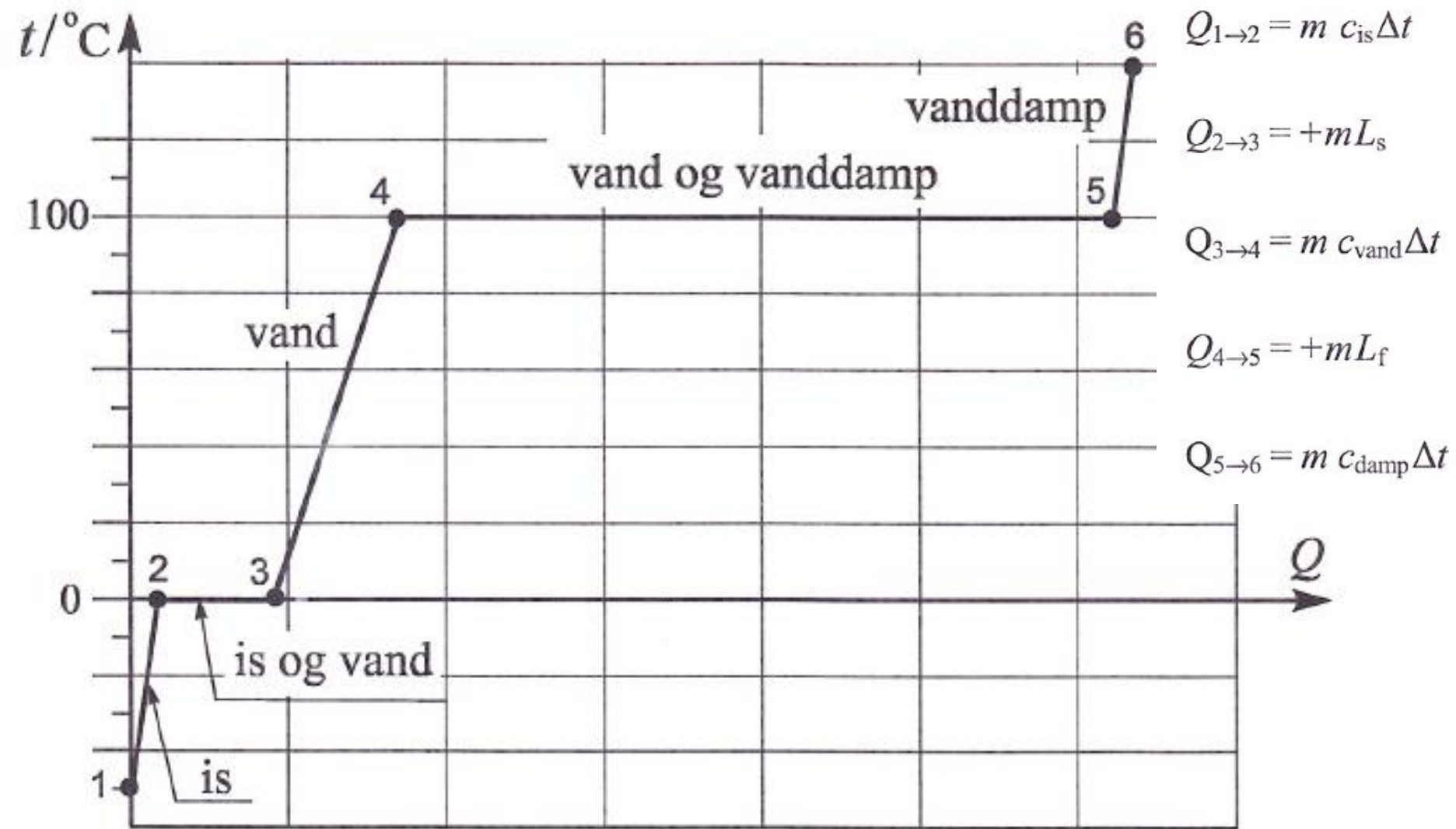
$$[L] = \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

Smeltevarme ved smeltepunktet t_s
L_s kJ/kg

Fordampningsvarme ved kogepunktet t_k
L_f kJ/kg

4. Nogle stoffers fysiske egenskaber

	Masse- tæthed ved 273 K	Smelte- punkt	Koge- punkt	Smelte- varme	Fordamp- ningsvarme	Rum- udvidelses- koefficient (middel)	Specifik varme- kapacitet (middel)	Resistivitet	
								ved 273 K	Temperatur- koefficient (middel)
								$10^3 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$	K
ρ	T	T	L_s	L_f	γ	c_p	ρ	α	
Aluminium	2,7	933	2740	400	10540	6,9	0,900	0,026	3,7
Bly	11,3	601	2020	23	860	8,7	0,128	0,21	3,5
Carbon (grafit)	2,3	3800	5100			2,4	0,712	30	-0,3
Chlor		172	239						
Ethanol	0,8	159	351	108	840	110	2,49		
Glas, almindelig	2,5					2,6	0,84	$5 \cdot 10^{13}$	
Glas, pyrex	2,5					0,96	0,78		
Glas, kvarts	2,5					3,0	0,79	ca. 10^{22}	
Guld	19,3	1336	3240	65	1580	4,2	0,129	0,022	3,5
Hydrogen		14	21	59	470		14,3		
Is	0,92	273		334		15,3	2,10		0,03



Temperaturforløb ved tilførsel af varme til stoffet H_2O

Eksempel side ~~1~~ 96

En el-kedel indeholder vand med massen m og temperaturen t_1 . varmelegemet i el-kedlen yder effekten P_{el} . Der ses bort fra varmekapaciteten af el-kedel samt varmeafgivelse til omgivelserne.

- Beregn tiden τ_1 for at opvarme vandet til kogning, dvs. til temperaturen t_2 , når der ses bort fra fordampning. NB. τ er det græske bogstav tau, som bruges som betegnelse for tid.
- Beregn tiden τ_2 for at fordampe vandmængden m_d , efter at vandet har opnået temperaturen t_2 .

Data: $m = 1,0$ kg (1,0 liter) ; $P_{el} = 1,5$ kW ; $t_1 = 8,0$ °C ; $t_2 = 100$ °C ;
 $m_d = 0,50$ kg.