

Wärme beim Schmelzen und Erstarren



https://hoegelbianca.net/thermodynamik/bilder/melting_icecubes.gif

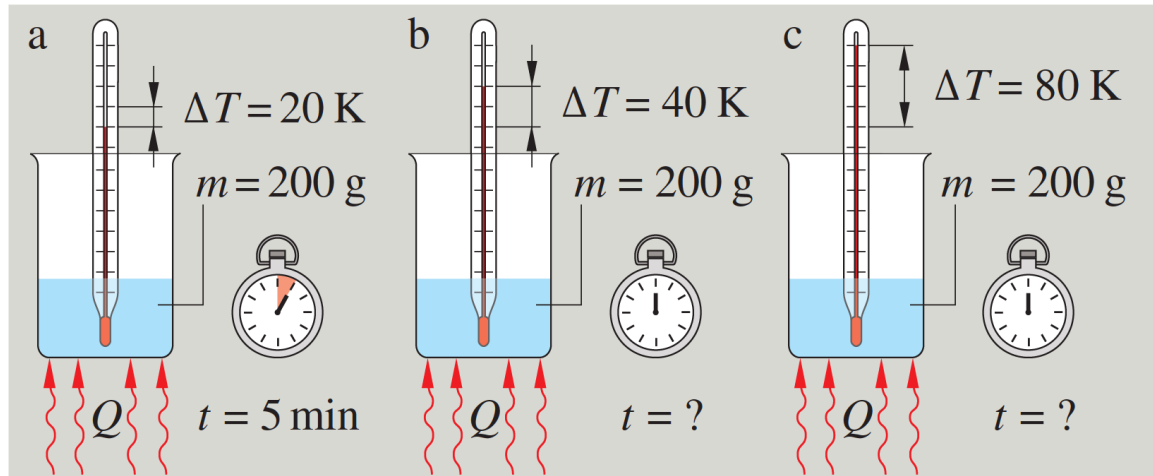


<https://blog.atomlabor.de/2014/05/das-gif-des-tages-einfach-mal-einen.html>

Tägliche Übung

Aufgabe 1:

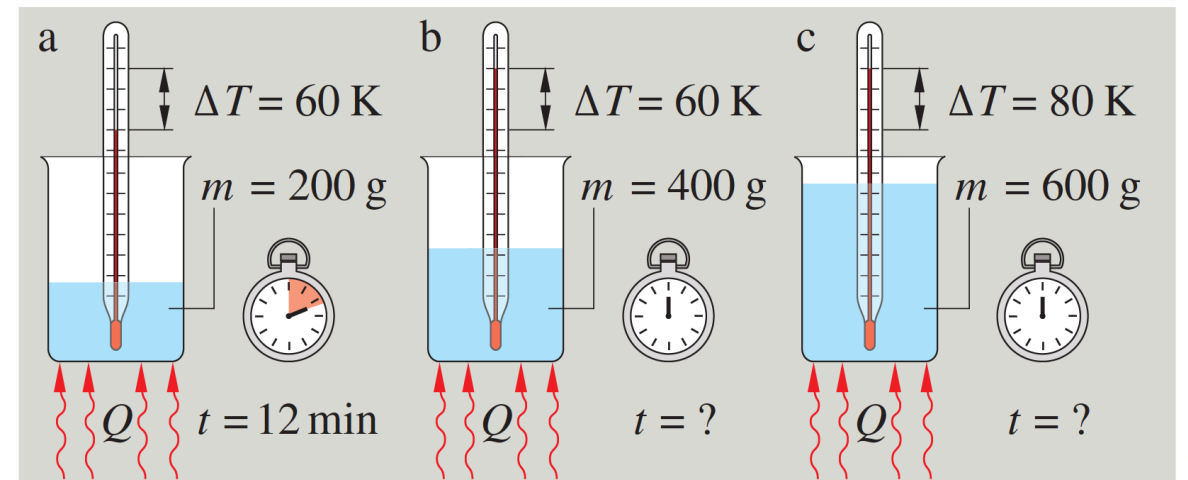
Im Experiment a (Bild 1) wird die Temperatur von 200 g Wasser um 20 K erhöht. Wie lange muss in den Experimenten b und c Wärme zugeführt werden?



1

Aufgabe 2:

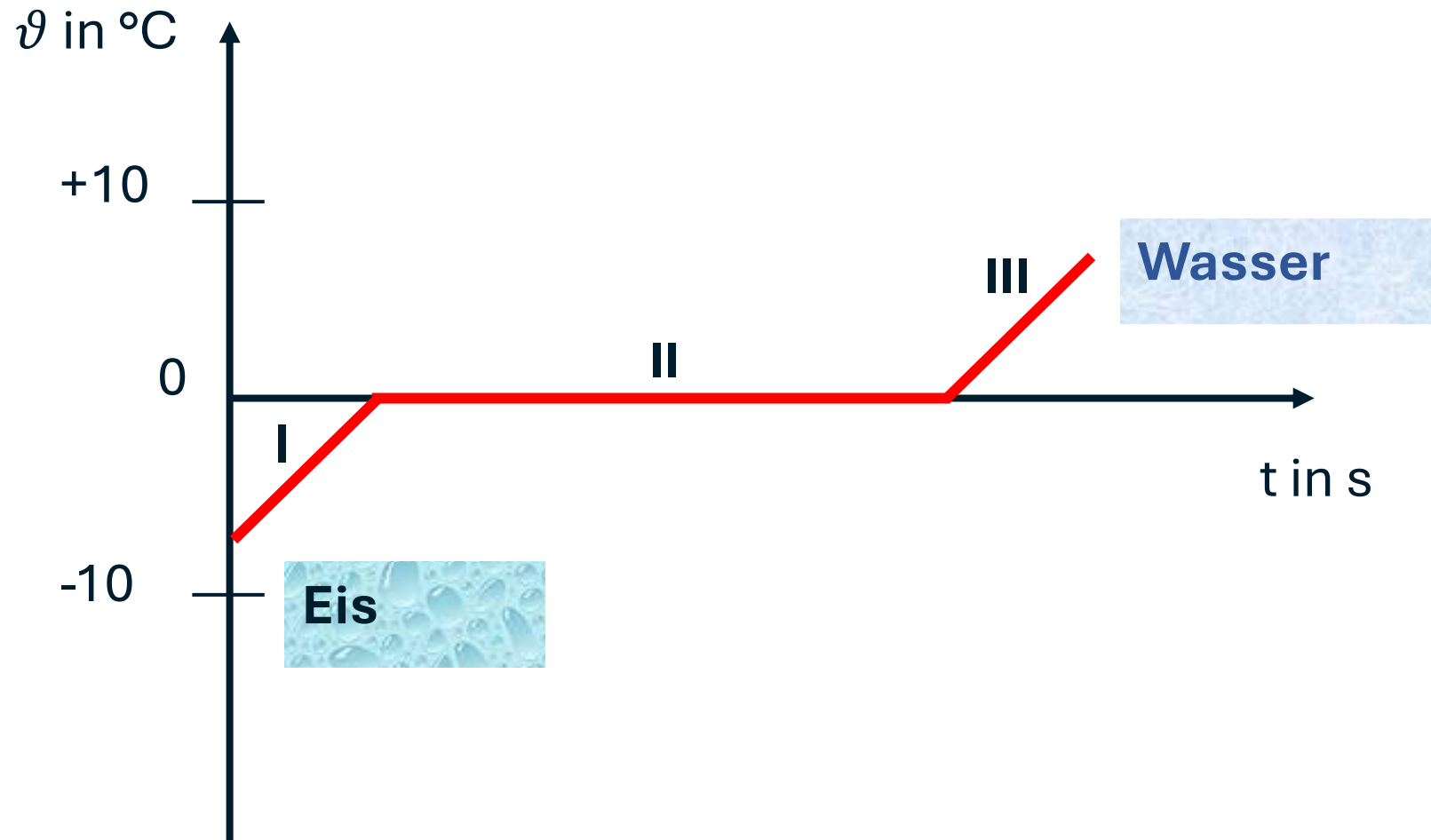
Im Experiment a (Bild 2) wird die Temperatur von 200 g Wasser um 60 K erhöht. Wie lange muss in den Experimenten b und c Wärme zugeführt werden?



2

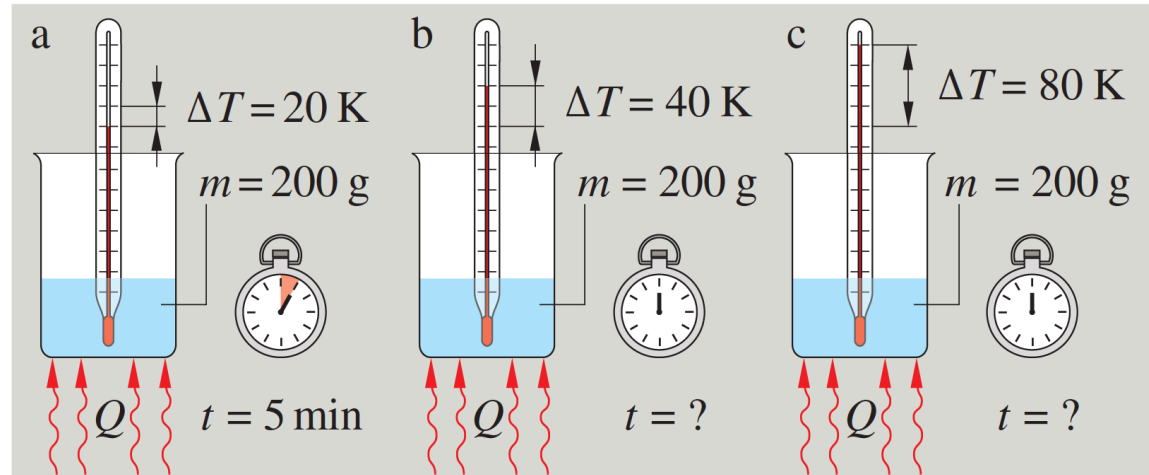
Tägliche Übung

Aufgabe 3: Erläutere das Zustandekommen des Temperaturverlaufs beim Schmelzen von Eis.



Aufgabe 1:

Im Experiment a (Bild 1) wird die Temperatur von 200 g Wasser um 20 K erhöht. Wie lange muss in den Experimenten b und c Wärme zugeführt werden?



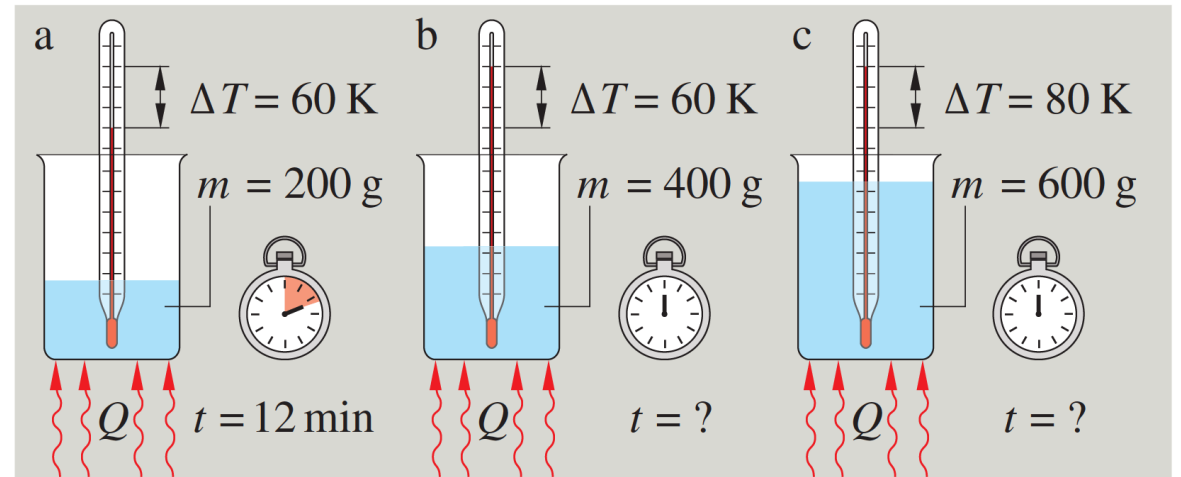
1

Experiment a:	$m = 200 \text{ g}$	$\Delta T = 20 \text{ K}$	$t = 5 \text{ min}$
Experiment b:	$m = 200 \text{ g}$	$\Delta T = 2 \cdot 20 \text{ K} = 40 \text{ K}$	$t = 2 \cdot 5 \text{ min} = 10 \text{ min}$
Experiment c:	$m = 200 \text{ g}$	$\Delta T = 4 \cdot 20 \text{ K} = 80 \text{ K}$	$t = 4 \cdot 5 \text{ min} = 20 \text{ min}$

Aufgabe 2:

Im Experiment a (Bild 2) wird die Temperatur von 200 g Wasser um 60 K erhöht.

Wie lange muss in den Experimenten b und c Wärme zugeführt werden?



2

Experiment a: $\Delta T = 60 \text{ K}$

$m = 200 \text{ g}$

$t = 12 \text{ min}$

Experiment b: $\Delta T = 60 \text{ K}$

$m = 2 \cdot 200 \text{ g} = 400 \text{ g}$

$t = 2 \cdot 12 \text{ min} = 24 \text{ min}$

Experiment c: $\Delta T = 60 \text{ K}$

$m = 3 \cdot 200 \text{ g} = 600 \text{ g}$

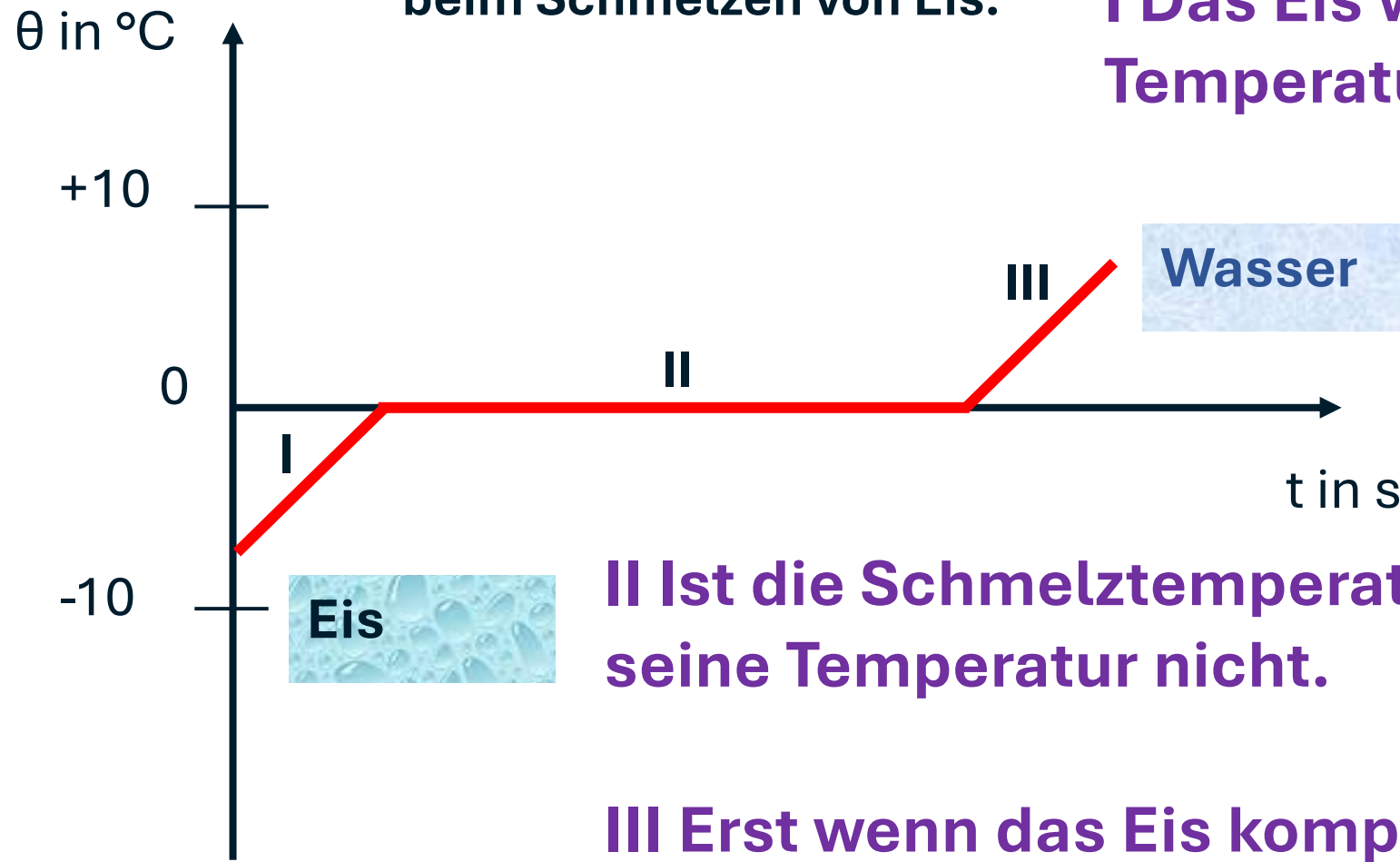
$t = 3 \cdot 12 \text{ min} = 36 \text{ min}$

Aufgabe 3:

Erläutere das Zustandekommen des Temperaturverlaufs

beim Schmelzen von Eis.

I Das Eis wird erwärmt, seine Temperatur steigt.



II Ist die Schmelztemperatur erreicht, ändert sich seine Temperatur nicht.

III Erst wenn das Eis komplett geschmolzen ist, steigt die Temperatur wieder an.

Wärme beim Schmelzen und Erstarren



Getränke werden oft mit Eiswürfeln gekühlt, die aus dem Eisfach kommen und dann im Glas schmelzen.

Warum gibt man nicht einfach etwas kaltes Wasser hinein?

Beim Schmelzen der Eiswürfel ändert sich die Temperatur nicht und es ist sehr viel Wärme dafür erforderlich.

Die spezifische Schmelzwärme

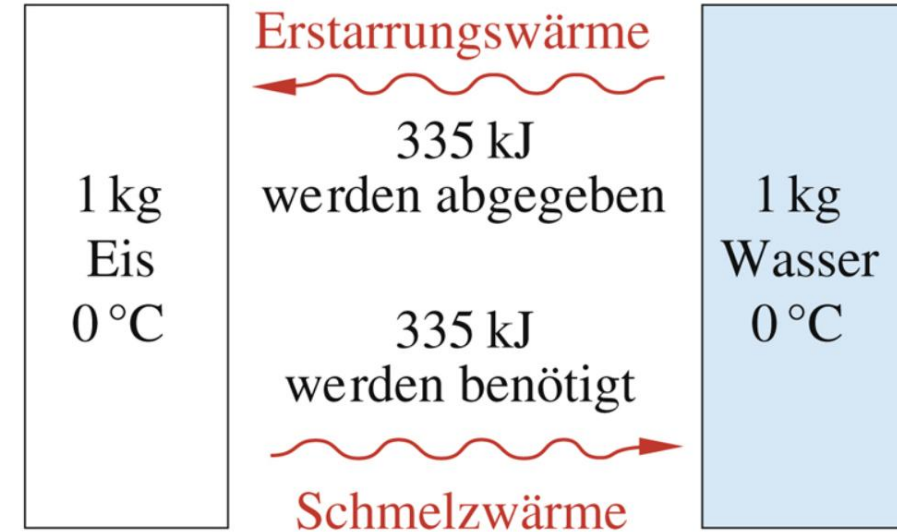
Die spezifische Schmelzwärme q_s eines Stoffes kennzeichnet die Energie, die für das Schmelzen von 1 kg dieses Stoffes erforderlich ist.

Spezifische Schmelzwärme in $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$	
Alkohol	108
Aluminium	397
Blei	23
Eisen	277
Gold	64
Kupfer	205
Silber	105
Wasser (Eis)	335

Zum Schmelzen von 1 kg Eis ist viel mehr Wärme nötig als zum Erwärmen von 1 kg Wasser um 1 K.

Schmelz- und Erstarrungswärme

Die **Wärme**, die zum **Schmelzen** eines festen Körpers **erforderlich** ist, ist **genauso groß**, wie die **Wärme**, die beim **Erstarren** der entstandenen Flüssigkeit wieder **abgegeben** wird. Die Temperaturen sind gleich.



Anwendung und Vertiefung

Die Wärmeabgabe beim Erstarren wird zum Beispiel von Wein- und Obstbauern genutzt.

Beschreibe, welche Maßnahmen sie ergreifen, um die Blüten im Frühjahr vor den Nachtfrosten zu schützen.



Um ein Erfrieren zu verhindern, werden bei drohendem Nachtfrost die Blüten mit Wasser besprüht. Beim Erstarren gibt das Wasser Wärme an die Blüten ab und die Blüten sind so geschützt.

Übung und Kontrolle

- 1. Um im Winter einen Keller frostfrei zu halten, kann man ein paar Eimer Wasser hineinstellen. Wie funktioniert diese Methode?**
- 2. Erkläre mithilfe des Teilchenmodells, dass zum Schmelzen eines Stoffes Wärme erforderlich ist!**

Übung und Kontrolle

1.

- **Wasser → sehr hohe Wärmekapazität**
- **kann viel Wärme aufnehmen, aber auch abgeben**
- **Luft wird von Wasser erwärmt → wenn Wasser später gefriert → Wärme wird an Raum abgegeben**

2.

- **feste Körper → feste Bindungen zwischen Teilchen**
- **zum Lösen der Bindungen („aufbrechen“) ist Energie erforderlich**