**Materie en warmte**

Warmte is het uitwisselen van energie. Het verplaats zich van hoge tempratuur naar lage tempratuur.

Natuurkundigen verklaart de eigenschappen van stoffen met het molecuulmodel

* Het molecuulmodel bestaat uit een aantal ideeën: - Tussen de moleculen zit ruimte.
* Stoffen bestaan ​​uit kleine deeltjes, de moleculen. - Moleculen trekken elkaar aan.
* De moleculen in een stof bewegen voortdurend.

Als je een verwarmt, gaat een deel van de toegevoerde energie naar verhoging van de gemiddelde kinetische energie en het andere deel gaat naar de potentiële energie.

De bewegende moleculen hebben bewegingsenergie of kinetische energie. Hoe groter de snelheid van een molecuul, des te groter is de kinetische energie van het molecuul. De gemiddelde kinetische energie van de moleculen van een stof is een maat voor de temperatuur van de stof.

De meeste stoffen zetten uit als je ze verwarmt. Het kost dus energie om de afstand tussen de moleculen te vergroten. Deze energie heet potentiële energie.

Er bestaan drie fasen van een stof.

* Vaste fase: Moleculen voeren met hoge frequentie trillingen uit om vastliggende evenwichtsstanden. De stof heeft een eigen vorm, de intermoleculaire ruimte is erg klein en aantrekkingskracht heel groot.
* Vloeibare fase: Moleculen bewegen door de gehele stof heen, de stof heeft geen eigen vorm. De ruimte tussen de moleculen is iets groter.
* Gasvormige fase: De ruimte tussen de moleculen is zo groot dat de aantrekkende krachten te verwaarlozen zijn.

Door energie aan een stof toe te voegen of te onttrekken ontstaat een faseovergang.

-273 graden Celsius of 0 graden Kelvin, heet het absolute nulpunt. De schaalverdeling van een thermometer in graden Celsius is afgeleid van het smeltpunt (0 °C) en het kookpunt (100 ° C) van water.

De temperatuurschaal die begint bij het absolute nulpunt, heet de absolute temperatuurschaal. De eenheid van deze schaal is kelvin met symbool K. Een temperatuurstijging van 1 K komt met een temperatuurstijging van 1 C (één graad Celsius).

Het verplaatsen van warmte van stoffen met een hoge tempratuur naar stoffen met een lage tempratuur. De drie vormen: warmtegeleiding, warmtestroming en warmtestraling.

Een slechte warmtegeleider, noem je een isolator. Bekende isolatiematerialen met lucht zijn piepschuim en glaswol.

Straling → Geen tussenstof → spiegelen

Stroming → Vloeistof en gassen → compartimenteren of vacuüm

Geleiding → Vaste stoffen (metalen) → dikke stof of hoge $λ$

Met een joulemeter kun je meten hoeveel warmte een vloeistof heeft opgenomen.

De soortelijke warmte van een stof is de hoeveelheid warmte die nodig is om één kilogram van die stof één kelvin in temperatuur te laten stijgen.

Er geldt: $Q=m ∙c ∙ΔT $ om te bouwen naar $ΔT= \frac{Q}{m ∙c}$

Q is de warmte in J. c is de soortelijke warmte in J $kg^{-1} K^{-1}$.

m is de massa in kg. $ΔT$ is de temperatuurstijging in K.

Voor warmtestroom geldt:

$P=\frac{Q}{t}$

P is de warmtestroom in W (of J/s) t is de verstreken tijd in s.

Q is de warmte in J.

De thermische geleidbaarheid/warmtegeleidingscoëfficiënt is een eigenschap van een materiaal. Het is de warmtestroom door een laag materiaal met een dwarsdoorsnede van 1 $m^{2}$ en een dikte van 1 m.

Voor de warmtestroom door een voorwerp geldt de formule:

$p=λ ∙A ∙ \frac{ΔT}{d}$

P is de warmtestroom in W (of J/s) $λ$ is de warmtegeleidingscoëfficiënt in W m 'K.

d is de dikte van het materiaal in m. A is de oppervlakte van de dwarsdoorsnede in m '.

$ΔT$ is het temperatuurverschil tussen beide zijden van het materiaal in K.

De warmtegeleidingscoëfficiënt vind je in BINAS tabel 8 tot en met 12.

De atomaire massa is de gemiddelde massa van één atoom van een bepaald metaal. Meestal uitgedrukt in u. (1u = 1.66 x $10^{-27}$ kg)

Voor metalen geld het verband tussen de atomaire massa en de dichtheid ongeveer recht evenredig is. Hoe groter de atomaire massa, hoe kleiner de soortelijke warmte.

Materialen verdeeld in vier groepen: metalen, keramische materialen, polymeren en composieten. Daarnaast zijn er nieuwe materialen, waaronder de slimme materialen.

Zuivere metalen hebben vaak een glimmend uiterlijk, zijn goede geleiders voor warmte en elektriciteit en kun je gemakkelijk vervormen (vooral als ze zijn verwarmt). In de materiaalkunde noem je een materiaal met die eigenschappen taai en buigzaam.

Voorbeelden van keramische materialen zijn glas, aardewerk en bakstenen. Deze materialen zijn goed bestand tegen hitte en inwerking van chemicaliën, maar geleiden warmte en elektriciteit slecht. Keramische materialen zijn vaak hard en slijtvast. Maar ze zijn bros: ze breken eerder dan buigen.

Polymeren zijn slechte geleiders voor warmte en elektriciteit, goed bestand tegen chemicaliën, worden vaak gebruikt als wegwerpmateriaal en de meeste hebben een kleine dichtheid. De molecuulstructuur van het polymeer bepaalt het gedrag bij verwarmen. Voor de meeste polymeren zijn aardolie de grondstof.

Composiet letterlijk: samengesteld materiaal. De kunststof houdt het materiaal bij elkaar, de vezels zorgen dat het materiaal grote krachten kan weerstaan, terwijl de toet klein blijft.

Smart materials: materialen waarvan de eigenschappen veranderen als grootheden in de omgeving veranderen. Piëzo-elektrische materialen veranderen van vorm als je er een elektrische spanning over zet/ het omgekeerde geldt ook. Thermochrome materialen veranderen van kleur als de temperatuur verandert.

Om een ​​product duurzamer te maken, moet je de milieubelasting in de productiefase, gebruiksfase en afdankfase zo klein mogelijk maken.