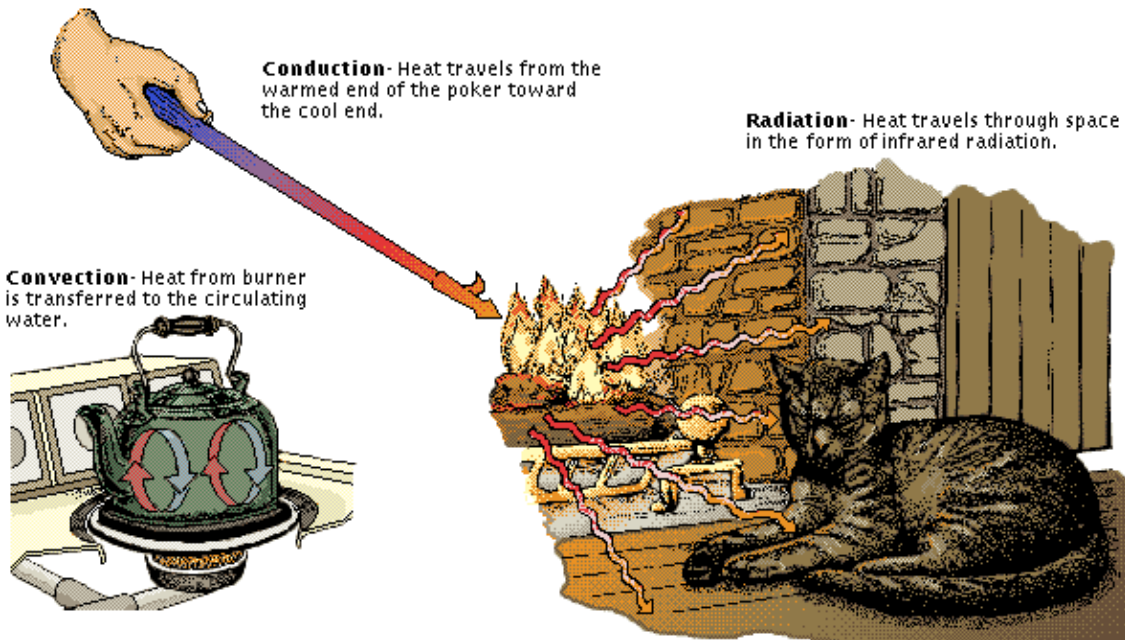


Temperatura si caldura

I. Introducere

Caldura, in fizica, reprezinta transferul de energie de la o substanta la alta sau de la un corp la altul datorita diferentei de temperatura.



Caldura poate fi transferata prin trei procese: prin conductie, prin convecție și prin radiații. Conductia este transferul de caldura pe un obiect solid; este procesul datorita caruia manuirea unui vatrai devine grea, chiar daca numai varful este in foc. Convecția transmite caldura prin schimbul de molecule fierbinti și reci; acesta este fenomenul prin care apa dintr-un ibric devine clocotita uniform chiar daca numai fundul ceainicului este in contact cu flacara. Radiatia este transferul de caldura prin radiatie electromagnetica; acesta este mecanismul prin care un semineu incalzeste o camera.

II. Temperatura

Temperatura reprezinta proprietatea unui sistem care determina starea lui, daca este in echilibru termic sau nu. Senzatiile de caldura sau frig a unei substante este cauzate de temperatura. Deși este ușor de comparat temperaturile aproximative ale două substante utilizând simțul tactil, evaluarea magnitudinii temperaturilor prin reacții subiective este imposibilă. A încălzi o substanță nu înseamnă numai a-i crește temperatura, dar și a-l

provoca sa imparta o senzatie de cald mai acuta, si totodata sa produca transformari in mai multe proprietati fizice care pot fi masurate cu precizie. Cand temperature variaza, o substanta se extinde sau se contractam, rezistenta sa electrica se schimba, si in forma gazoasa exercita presiuni variate. Variatia unei simple proprietati serveste ca o baza pentru o scara de temperature potrivita.

Temperatura epinde de energia cinetica medie a moleculelor unei substante, si conform teoriei cinetice energia poate exista in miscari circulare, vibrationale sau translationala a particulelor unor substante. Temperature depinde doar de miscarea translationala a moleculelor. Teoretic, moleculele unei substante n-ar manifesta nici o activitate la temperature de zero absolute.

Conceptul de temperatura vine de la ideea de a masura relativele stari de caldura sau frig si de la observatia ca adaosul de caldura unui corp duce la sporirea temperaturii acestuia in cazul in care nu apare fierberea sau topirea. In cazul a doua corpuri cu temperature diferita, caldura se va transmite de la cel mai cald la cel rece pana cand temperature lor este aceeasi, iar echilibrul termic este atins. Astfel, temperatura si caldura, desi in legatura, se refera la idei diferite, temperatura fiind o proprietate a corpului, iar caldura o "scurgere" de energie dintre doua corpuri cu caracteristici diferite. Schimbarile de temperatura trebuie masurate in termeni ale altor schimbari de proprietati ale substantelor.

III. Unitati de masura ale temperaturii

Cinci tipuri diferite de scari sunt in uz astazi: scara Celsius, cunoscuta si sub numele de *centigrad*, scara Fahrenheit, scara Kelvin, scara Rankine si scara internationala termodinamica.

Una dintre primele unitati descoperite a fost aceea inventata de fizicianul german Gabriel Daniel Fahrenheit. Potrivit acestei, unitati la presiunea atmosferica normala, punctual de inghet (si de topire a ghetii) este 32°F, punctual de fierbere este 212°F. Centigradul sau unitatea Celsius, inventata de astronomul suedez Anders Celsius, si utilizat in foarte multe parti ale lumii, atribuie valoarea de 0°C punctului de inghet si 100°C punctului de fierbere. In domeniul stiintei cea mai des utilizata unitate este cea

absoluta sau Kelvinul, inventata de matematicianul si fizicianul britanic William Thompson, primul baron Kelvin. In aceasta masura zero absolut este la $-273,16^{\circ}\text{C}$, care este 0 K, intervalele de temperatura fiind identice cu cele masurate in Celsius. Corespondenta acesteia, "Fahrenheit absolut" sau unitatea Rankine, descoperita de inginerul si fizicianul britanic William J. M. Rankine plaseaza zero absolute la $-459,69^{\circ}\text{F}$, care este 0 R, si punctul de inghet la 491,69 R. O scara mai consistenta din punct de vedere stiintific, bazata pe scara Kelvin, a fost adoptata in 1933.

Termometrul este un instrument utilizat la masurarea temperaturii. Astfel, obisnuitul termometru cu mercur masoara dezvoltarea unei coloane de Hg intr-un vas capilar de sticla, schimbarea in lungime a coloanei reprezentand diferenta de temperatura. Daca se incalzeste un gaz ideal continut de un vas cu volum constant, presiunea creste si schimbarea temperaturii poate fi determinata de modificarea presiunii conform legii lui Gay-Lussac. Mercurul este des inlocuit de alcool, eter sau alte lichide. Inventia termometrului ii este atribuita lui Galileo, chiar daca termometrul inchis nu a fost folosit pana in 1650. termometrele



moderne cu alcool si mercur au fost inventate de Fahrenheit, care a propus adoptarea celei mai largi scari numite dupa el. In 1933, fizicienii ai 31 de tari au adoptat o noua temperatura internationala cu temperature fixate pe puncte termice, bazata pe scara Kelvin si pe principiile termodinamicii. Scara internationala are la temelie proprietatea rezistivitatii electrice, cu fir de platina ca 'standard' pentru temperature intre -190°C si 660°C .

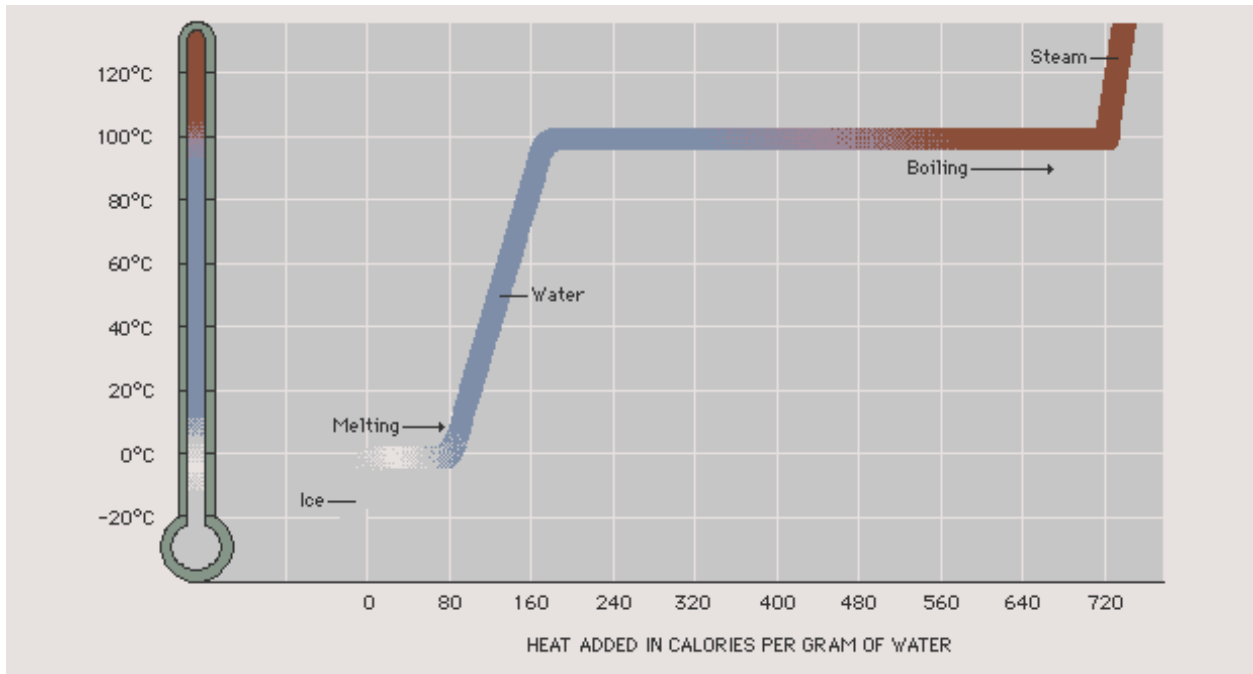


Peste 660°C până la 1063°C, temperatura de topire a aurului, este utilizat un mecanism care măsoară temperatura în funcție de voltajul produs între două fire fabricate din metale diferite. Peste această temperatură temperaturile sunt măsurate de așa-zisul pirometru optic care utilizează intensitatea luminii de o lungime de undă emantate de un corp fierbinte.

IV. Unitati de masura ale caldurii

Caldura este măsurată în calorii, definite ca fiind cantitatea de caldura necesară pentru a ridica temperatura unui gram de apă la o presiune de 1 atm de la 15°C la 16°C. Această unitate este câteodată denumită mică calorie sau calorie-gram pentru a o deosebi de caloria mare sau kilocaloria, egală cu 1000 calorii, care este utilizată în studiile nutriționiste. Definiția acceptată acum în Statele Unite și în termochimie este ca 1 cal = 4,1840 J.

►Graficul reprezintă modificarea care apare când apa este încălzită. La 0°C și la 100°C putem adăuga caldura apei fără a-i schimba temperatura. Această "caldura latentă" distruge legăturile dintre molecule, dar nu le mărește energia cinetică. Este nevoie de aproximativ de 4 ori mai multă caldura pentru a evapora un gram de apă decât pentru a-l topi. Aceasta este reprezentată de grafic prin lungimile relative ale porțiunilor orizontale. Pantele liniilor înclinate indică numărul de grade cu care se schimbă temperatura pentru fiecare calorie de caldura adăugată unui gram. Reciprocul acestui număr este cantitatea de Q care trebuie adăugată pentru a modifica temperatura unui gram cu un grad. Aceasta este numită caldura specifică.



III. Efectele temperaturii

Temperatura are un rol important in determinarea conditiilor in care viata poate exista. Astfel, pasarile si mamiferele cer un restrans sir de temperaturi ale corpului pentru supravietuire si trebuie protejate impotriva caldurii extreme sau a frigului. Speciile acvatice pot exista doar in apa cu o anumita temperatura care difera de la specie la specie. De exemplu, cresterea temperaturii apei unui rau cu doar cateva grade ca rezultat al eliberarii de caldura de uzine poate omori majoritatea pestilor indigeni. Caldura este energia aflata in procesul de transfer; intotdeauna ea se revarsa de la o substanta cu temperature mai mare la una cu o temperatura mai scazuta, radicand-o pe cea a ultimei si micsorand-o pe a primei, cu conditia ca volumele celor doua sa ramana constante. Caldura nu se transmite de la o substanta mai rece la un calda decat daca un alt tip de transfer al energiei, forta, este de asemenea prezenta.

Pana la inceputul secolului al XIX-lea, efectul caldurii asupra temperaturii corpului a fost explicata prin presupunerea existentei unei substante invizibile.

Conform teoriei calorice a caldurii, un corp la o temperature mai mare contine mai multe calorii decat unul la o temperature mai scazuta. Primul corp cedeaza cateva calorii celui de-al doilea corp aflat in contact, radicand temperatura acestuia si scazand-o pe a sa. Desi teoria calorica a explicat cu succes cateva fenomene a transferului de

caldura, dovezi experimentale au fost prezentate de fizicianul britanic de origine americana pe nume Benjamin Thomphson in 1798 si de chimistul englez Sir Humphry Davy in 1799 sugerand ca precum forta, caldura este o forma de energie in tranzit si ca poate produce aceleasi schimbari intr-un corp ca si forta.



◀ *Un termograf arata marea cantitate de caldura pierduta prin ferestrele unei case in timpul iernii. Inlocuind clasicele ferestre cu cele duble sau triple se reduce volumul de caldura eliberata. Acestea conserva energia si reduc facturile pentru caldura.*