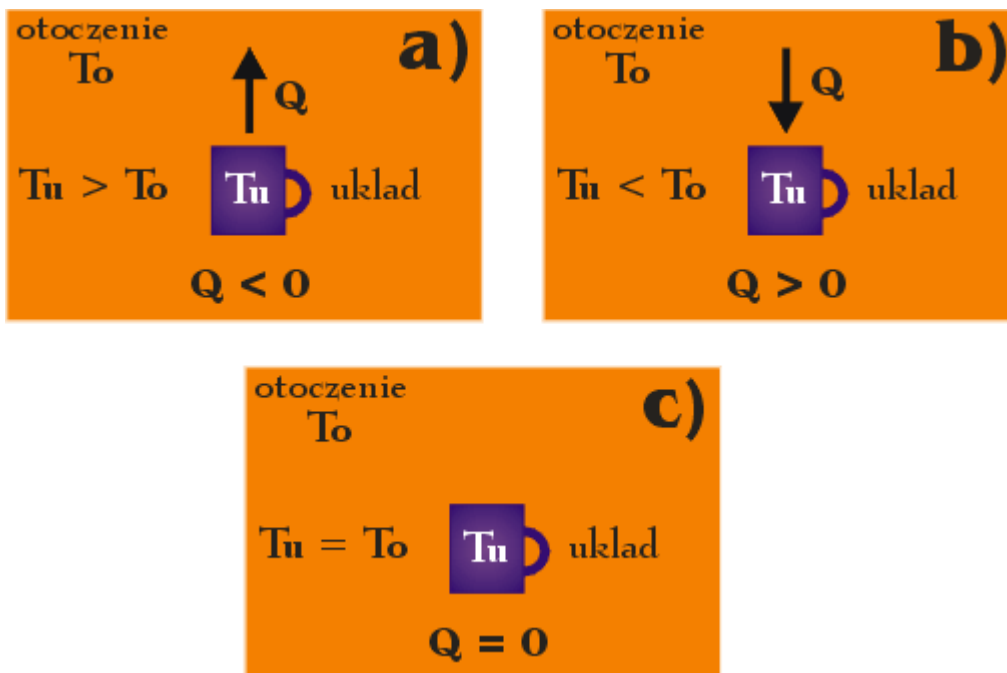


Ciepło to jedna z form przekazywania energii pomiędzy układem a otoczeniem na skutek istniejącej pomiędzy nimi różnicy temperatury. Jednostką ciepła w układzie SI jest jednostka energii, czyli dżul (J).

Ze zjawiskiem transferu (przepływu) ciepła spotykamy się praktycznie codziennie. Jednym z takich przykładów jest proces przekazywania energii termicznej (energii cieplnej) pomiędzy gorącym kubkiem, tj. układem, a otoczeniem, czyli miejscem, w którym znajduje się kubek (np. pokój). Konsekwencją tego przekazu energii jest proces stopniowego zmniejszania się temperatury kubka, zachodzący aż do chwili, w której temperatura kubka zrówna się z temperaturą otoczenia – innymi słowy proces ten trwa do momentu osiągnięcia przez kubek oraz otoczenie **stanu równowagi termodynamicznej**.



Energia termiczna, to energia wewnętrzna związana z energią potencjalną i kinetyczną obiektów (atomów, cząsteczek) tworzących dany obiekt (układ). W opisanym powyżej przykładzie układ, czyli kubek, posiada wyższą temperaturę T_u w porównaniu z temperaturą otoczenia T_o , w związku z czym kubek przekazuje część ze swojej energii termicznej do otoczenia i dlatego mówimy, że układ oddaje ciepło. W takiej sytuacji przyjmujemy, że ciepło, oznaczane dużą literą Q , jest ujemne ($Q < 0$). W przypadku, gdy temperatura układu jest niższa od temperatury otoczenia, transfer energii odbywa się pomiędzy otoczeniem a układem – mówimy wówczas, że układ pobiera ciepło. W takiej sytuacji przyjmujemy, że ciepło jest dodatnie ($Q > 0$). W przypadku, gdy $T_u = T_o$ ciepło nie jest przekazywane, a więc $Q = 0$.

Bilans cieplny

W izolowanym układzie termodynamicznym ciało o różnych temperaturach obowiązuje zasada bilansu cieplnego, która jest uogólnieniem **I zasady termodynamiki**: **Zmiana energii wewnętrznej układu jest równa ciepłu przekazanemu z zewnątrz, bądź odebranemu od takiego układu oraz pracy wykonanej nad, bądź przez taki układ.**

$$\Delta U = Q + W$$

gdzie:

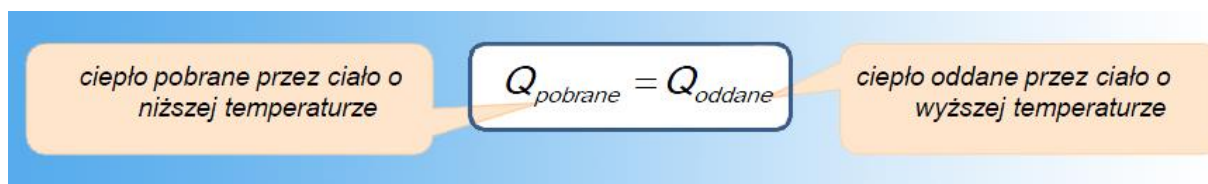
ΔU – zmiana energii wewnętrznej układu,

Q – ciepło dostarczone ($Q > 0$), bądź odebrane ($Q < 0$) od układu,

W - praca wykonana nad układem ($W > 0$), bądź przez taki układ ($W < 0$)

Zasada bilansu cieplnego

W układzie ciół bez strat ciepła, ciepło pobrane przez jedno ciało jest równe ciepłu oddanemu przez to ciało.



Dostarczanie ciepła ciału prowadzi do zmiany jego temperatury lub zmiany jego stanu skupienia (przemiany fazowe).

Bilans cieplny uwzględnia:

- sumę ciepła dostarczanego do układu z otoczenia
- sumę ciepła, którą układ wydziela na zewnątrz
- efekt cieplny procesów zachodzących wewnątrz układu

Ciepło Q pobrane (oddane) podczas ogrzewania (ochładzania) ciała:

$$Q = C \cdot m \cdot \Delta T$$

C -ciepło właściwe

m – masa ciała

ΔT – zmiana temperatury

T_k - temperatura końcowa

T_p -temperatura początkowa

Ciepło właściwe – ciepło potrzebne do zmiany temperatury ciała w jednostkowej masie o jedną jednostkę

$$C = \frac{\Delta Q}{m \Delta T}$$

gdzie

ΔQ – dostarczone ciepło,

m – masa ciała,
 ΔT – różnica temperatur.

W układzie SI jednostką ciepła właściwego jest dżul przez kilogram i przez kelwin:

$$\frac{J}{kg \cdot K}$$

Przykład:

W termosie znajduje się 0,25kg wody o temperaturze 310 K. Do tej wody dolano 0,25 kg wody o temperaturze 315 K. Termos zamknięto i wymieszano wodę. Obliczyć temperaturę końcową wody w termosie.

Ilość ciepła pobrana przez chłodniejszą wodę:

$$Q_{pob} = 0,25kg \cdot C \cdot (T_x - 310K)$$

Ilość ciepła oddana przez cieplejszą wodę:

$$Q_{odd} = 0,25kg \cdot C \cdot (315K - T_x)$$

Bilans cieplny, zgodnie z zasadą zachowania energii:

$$Q_{pob} = Q_{odd}$$

$$T_x - 310K = 315K - T_x$$

$$2T_x = 625K$$

$$T_x = 312,5 K.$$

Temperatura końcowa wody w termosie wynosiła 312,5 K.