

## Temat: Topnienie i krzepnięcie.

**Doświadczenie:** Do kalorymetru wrzucamy rozkruszone kawałki lodu, mieszamy lód i co pewien czas mierzymy jego temperaturę. Ze stopionego lodu odlewamy trochę wody do innego naczynia i przez krótki czas mierzymy jej temperaturę. Następnie wodę ponownie wlewamy do naczynia z lodem mieszamy i kilkakrotnie w małych odstępach czasu mierzymy temperaturę.

Wnioski z doświadczenia:

- temperatura mieszaniny woda – lód jest stała i równa  $0^{\circ}\text{C}$
- temperatura wody odlanej z lodu rośnie
- po wlaniu wody z powrotem do lodu temperatura mieszaniny woda – lód jest nadal równa  $0^{\circ}\text{C}$
- temperatura mieszaniny woda – lód jest stała i równa  $0^{\circ}\text{C}$  aż do chwili gdy cały lód ulegnie stopieniu

**Temperatura substancji w czasie topnienia jest stała i nazywamy ją temperaturą topnienia.**

**Każda substancja ma własną temperaturę topnienia. Temperatura topnienia jest równa temperaturze krzepnięcia.**

Analiza przemian energetycznych

- skąd substancja pobiera energię?
- co się z tą energią dzieje skoro temperatura substancji nie rośnie?
- co się dzieje z energią wewnętrzną substancji podczas topnienia?
- kiedy temperatura substancji zaczyna rosnąć i co to oznacza?

Cała dostarczana do substancji energia zużywana jest na zmianę jej budowy wewnętrznej. W stanie stałym lód ma budowę krystaliczną, cząsteczki mocno ze sobą oddziałują i wykonują ruch drgający wokół położeń równowagi.

W cieczech cząsteczki poruszają się swobodnie, nie tworzą sieci słabiej ze sobą oddziałują.

Całą energię substancja zużywa na zmianę oddziaływań, zmianę sposobu poruszania się cząsteczek, zmianę odległości między nimi.

Oznacza to wzrost energii potencjalnej oddziaływań międzycząsteczkowych. Nie wzrasta natomiast energia kinetyczna cząsteczek. Następuje wzrost energii wewnętrznej substancji (bez wzrostu temperatury).

Ilość energii jaką należy dostarczyć do stopienia substancji jest wprost proporcjonalna do jej masy  $Q \sim m$

Iloraz  $\frac{Q}{m}$  ma wartość stałą dla danej substancji i nazywamy go ciepłem topnienia substancji

Ciepło topnienia (krzepnięcia) – ilość energii jaką trzeba dostarczyć (odebrać) aby 1kg danej substancji przeprowadzić ze stanu stałego w ciekły (ciekłego w stały) bez zmiany temperatury.

Obliczamy je ze wzoru:  $c_t = \frac{Q}{m}$

wyrażamy w  $\left(\frac{J}{kg}\right)$

Ciepło topnienia jest równe ciepłu krzepnięcia (substancja krzepnąc oddaje do otoczenia tyle samo energii ile pobrała w procesie topnienia)

Analiza wartości ciepła topnienia i temperatur topnienia – **podręcznik str. 276.**

**Ciepło topnienia lodu ma dużą wartość w porównaniu z wartościami ciepła topnienia innych substancji – znaczenie w przyrodzie:  
topnienie lodu zachodzi powoli, co ogranicza występowanie wiosennych powodzi i topnienie lodowców.**

Lód jest ciałem krystalicznym. Gdy podlega procesowi topnienia substancja pozostaje twarda i nie zmienia swojej konsystencji, a jej temperatura jest cały czas stała.

Szkło jest substancją bezpostaciową. Gdy zmienia stan skupienia robi się miękkie i pozwala się formować. Fakt ten jest wykorzystywany w hutach szkła do produkcji różnego rodzaju naczyń szklanych