

TERMODYNAMIKA

dział fizyki zajmujący się badaniem energetycznych efektów wszelkich przemian fizycznych i chemicznych, które wpływają na zmiany energii wewnętrznej analizowanych układów.

Energia wewnętrzna ciała to suma energii kinetycznych wszystkich cząsteczek, z których zbudowane jest ciało oraz energii potencjalnych związanych z wzajemnym oddziaływaniem tych cząsteczek.

Energia wewnętrzna zależy od **temperatury**, bo im większa temperatura, tym cząsteczki szybciej się poruszają, więc mają większe energie kinetyczne. Temperatura jest miarą energii kinetycznej cząsteczek. Jednostką temperatury w układzie SI jest 1K (**kelwin**). Na co dzień używamy innych jednostek - °C (**stopni Celsjusza**). 0°C to temperatura zamarzania wody, 0K to tzw. zero absolutne, najniższa możliwa temperatura. Aby stopnie Celsjusza zamienić na kelwiny, należy do nich dodać 273.

Skoro energia wewnętrzna to suma energii wszystkich cząsteczek, to ciało ma tym większą energię wewnętrzną, z im większej liczby cząsteczek się składa.

Energię wewnętrzną ciała można zwiększyć wykonując nad ciałem pracę lub dostarczając do ciała ciepło.

Ciepło to pewna ilość energii wewnętrznej przekazywanej między ciałami. Ciepło przepływa od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze. Ciepło może przepływać na trzy sposoby: **przewodnictwa cieplnego, promieniowania i konwekcji**. Konwekcja to proces przekazywania ciepła związany z ruchem materii w gazie lub cieczy, np. unoszenie się do góry ciepłego powietrza.

Przyrost energii wewnętrznej ciała jest równy sumie pracy wykonanej nad ciałem i dostarczonego mu ciepła.

$$\Delta U = W + Q$$

Stwierdzenie powyższe nosi nazwę I zasady termodynamiki.

Ilość ciepła, jaką pobiera ciało podczas ogrzewania, można obliczyć ze wzoru $Q = m \cdot c_w \cdot \Delta T$

ZADANIE 1.

Jaką ilość ciepła trzeba dostarczyć, aby 2kg wody o temperaturze 20°C ogrzać do temperatury 60°C? Ciepło właściwe wody jest równe: 4200 J/kg*°C.

Dane:

$$m= 2\text{kg}$$

$$Q=?$$

$$T_1=20^\circ\text{C}$$

$$T_2=60^\circ\text{C}$$

$$c=4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$$

Szukane:

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

$$Q=m \cdot c \cdot (T_2 - T_1)$$

Obliczenia:

$$Q= 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \cdot 2\text{kg} \cdot (60^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C})$$

$$Q=336 \text{ 000 J}$$

$$Q=336 \text{ kJ}$$

Odpowiedź: Do ogrzania wody potrzeba 336 kJ ciepła.

ZADANIE 2.

Ile naftalenu można stopić w temperaturze 80°C (temperaturze topnienia) , dostrarczając 74 kJ energii?

Dane:

$$Q=74 \text{ kJ}= 74 \text{ 000 J}$$

$$c_t=148 \text{ 000 J/k}$$

Szukane:

$$m=?$$

$$Q=c_t \cdot m \text{ ---> } m= Q/c_t$$

Obliczenia:

$$m = 74\,000 \text{ J} / 148\,000 \text{ J/kg} = 0,5 \text{ kg}$$

Odpowiedź: Dostarczając 74 kJ ciepła, można stopić 0,5 kg naftalenu.

ZADANIE 3.

Oblicz jaką ilość ciepła pobierze 250 ml (pojemność szklanki) wrzącej wody (100°C), aby całkowicie wyparować.

Dane:

$$V = 250 \text{ ml} = 250 \text{ cm}^3$$

$$c_p = 2\,258\,000 \text{ J/kg}$$

Szukane:

$$Q = ?$$

gęstość wody $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, zatem masa 250 cm^3 wody wynosi $250 \text{ g} = 0,25 \text{ kg}$

$$m = 0,25 \text{ kg.}$$

$$Q = m \cdot c_p$$

Obliczenia:

$$Q = 0,25 \text{ kg} \cdot 2\,258\,000 \text{ J/kg}$$

$$Q = 564\,500 \text{ J} = 564,5 \text{ kJ}$$

Odpowiedź: Aby całkowicie wyparować, woda pobierze 564,5 kJ.