

Temat: Topnienie i krzepnięcie.

Topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych

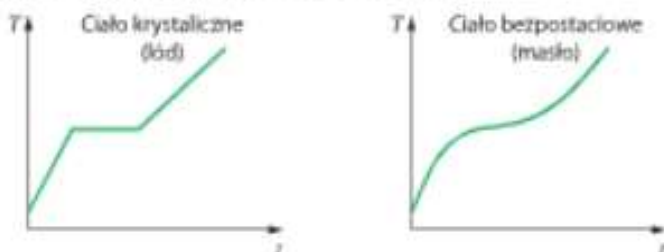
Różnica w przebiegu topnienia lodu i masła wynika z ich budowy wewnętrznej. W lodzie cząsteczki są ułożone regularnie i tworzą uporządkowaną strukturę przestrzenną. Cząsteczki w maśle nie są uporządkowane.

Ciała o regularnie uporządkowanym układzie atomów lub cząsteczek to **kryształy**, a ciała, w których atomy lub cząsteczki są ułożone chaotycznie, to tzw. **ciała bezpostaciowe** (amorficzne).

Przykładami substancji o budowie krystalicznej są metale, lód, grafit oraz minerały, jak np. kwarc, rubin czy ametyst. Do substancji bezpostaciowych zaliczamy m.in. szkło, gumę, parafinę, bursztyn, obsydian, tworzywa sztuczne.

Substancje krystaliczne topnieją w stałej temperaturze – **temperaturze topnienia**, natomiast substancje bezpostaciowe nie mają dokładnie określonej temperatury topnienia.

Schematycznie zmiany temperatury w procesie topnienia można przedstawić na wykresach:



Dla kryształów temperatura topnienia jest równa temperaturze krzepnięcia, zaś ciała bezpostaciowe nie mają dokładnie określonej temperatury topnienia i krzepnięcia.

Pamiętasz, że ciało, pobierając energię z zewnątrz, zwiększa swoją energię wewnętrzną, a więc i temperaturę. Skoro podczas całego procesu topnienia lodu temperatura mieszaniny wody z lodem nie ulega zmianie, nasuwa się pytanie, co się dzieje z dostarczaną energią. Odpowiedzi należy szukać w budowie wewnętrznej lodu i wody. Cząsteczki lodu tworzą regularną sieć krystaliczną. Aby została rozerwana, musi wzrosnąć wzajemna energia potencjalna cząsteczek, bo przyciągające się cząsteczki muszą się od siebie oddalić. Pobrane ciepło jest wykorzystywane do rozerwania sieci krystalicznej.

Z doświadczenia 63 można wywnioskować, że **podczas topnienia substancja pobiera ciepło, a krzepnąc – je oddaje.**

Ciepło topnienia

Ilość ciepła pobranego w procesie topnienia zależy od masy ciała: im większa masa ciała, tym większej porcji ciepła ono potrzebuje, aby ulec stopieniu. Ciepło potrzebne do stopienia danego ciała zależy również od rodzaju substancji, z której ciało jest zbudowane. Zatem:

Ciepło topnienia jest liczbowo równe ilości ciepła, które jest potrzebne, aby 1 kg substancji będącej w stanie stałym zamienić w ciecz (w temperaturze topnienia).

Obliczamy je ze wzoru:

$$\text{ciepło topnienia} = \frac{\text{ciepło potrzebne do stopienia ciała}}{\text{masa ciała}}$$

$$Q_t = \frac{Q}{m}$$

Jednostką ciepła topnienia jest $\frac{\text{J}}{\text{kg}}$.

Aby obliczyć **wartość pobranego ciepła potrzebnego do stopienia danej substancji**, należy skorzystać ze wzoru:

$$\text{pobrane ciepło} = \text{ciepło topnienia} \cdot \text{masa ciała}$$

$$Q = Q_t \cdot m$$

Zadanie

PRZYKŁAD

Obliczanie masy topionej substancji

Oblicz, ile naftalenu można stopić w temperaturze 80°C (temperaturze topnienia), dostarczając 74 kJ energii?

Dane:

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

$$Q_t = 148 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} = 148\,000 \frac{\text{J}}{\text{kg}}$$

Szukane:

$$m = ?$$

Ciepło topnienia odczytane z tabeli na str. 276

Rozwiązanie

Wzór na ciepło pobrane w procesie topnienia $Q = Q_t \cdot m$ należy przekształcić, aby wyliczyć masę:

$$m = \frac{Q}{Q_t}$$

Podstawiamy dane liczbowe:

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

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