

## Temat: Bilans cieplny – zadania

### Treść:

1)

Jaką co najmniej prędkość musiałaby mieć aluminiowa kulka, aby przy uderzeniu o betonową ścianę ogrzać się o 2C? Przyjmujemy założenie, że przemiana energii mechanicznej w wewnętrzną zachodzi tylko w tej kulce.

2)

Do ogrzania 100 g pewnego metalu od 20 C do 100\* C konieczny był cieplny dopływ energii w ilości 2000 J, Jaką wartość ma ciepło właściwe tego metalu? Jaki to najprawdopodobniej metal?

3) Jaką masę wody można ogrzać od temperatury 20C do temperatury wrzenia dostarczając 2 MJ energii w procesie cieplnym?

4)

Do wanny zawierającej 30 l wody w temperaturze 20C dolano 10 l wody o temperaturze 80C. Jaka będzie temperatura wody po wymieszaniu? Nie bierzemy pod uwagę strat energii na ogrzewanie otoczenia.

5)

Do wanny wiano 100 l zimnej wody o temperaturze 10C i do niej dolano 50 l gorącej wody. Temperatura mieszaniny wody zimnej i gorącej ustaliła się na 40C. Nie uwzględniając strat energii na ogrzewanie wanny i powietrza wyznacz temperaturę gorącej wody przed jej wlianiem do wanny.

6)

Do porcelanowej filiżanki o masie 100 g, znajdującej się w pokoju, gdzie temperatura powietrza wynosi 20C, wiano 200 g wrzątku. Temperatura wody i filiżanki ustaliła się na 93C. Ile wynosi w przybliżeniu ciepło właściwe porcelany?

7)

Ile razy więcej idzie energii na stopienie kawałka lodu w stałej temperaturze topnienia niż na ogrzanie tego kawałka o 1C?

8)

Ile energii należy zużyć, aby dokonać destylacji 5 l wody znajdującej się w temperaturze początkowej równej 10\*C?

9)

Bryle lodu o masie 2 kg, znajdującej się w temperaturze topnienia, dostarczono 177 kJ energii. Jaki procent masy bryły uległ stopieniu?

W ramach współpracy podaję pomocną dłoń do trzech zadań, resztę spróbujcie zwalczyć sami (to jest na dwie lekcje nie na jedną, haha):

#### zadanie 1.

Energia kinetyczna Ek kulki poruszającej się z prędkością v zamieni się w ciepło Q.

$$E_k = Q$$

$$mv^2 = m \cdot c \cdot \Delta T \quad | :m$$

$$v^2 = 2 \cdot c \cdot \Delta T$$

Dane:

c = ciepło właściwe aluminium = 900 J/kgK

$\Delta T$  = przyrost temp. w Kelwinach liczbowo taki sam = 2K

$$v^2 = 2 \cdot 900 \text{ J/kg} \cdot 2 \text{ K}$$

$$v^2 = 3600 \text{ J/kg} \quad \text{wyprowadzenie jednostek } \text{J/kg} = \text{kg} \cdot \text{m}^2 \text{s}^{-2} / \text{kg} = \text{m}^2 \text{s}^{-2}$$

$$v = \sqrt{3600 \text{ m}^2 \text{s}^{-2}}$$

$$v = 60 \text{ m/s}$$

#### zadanie 2.

Do ogrzania 100 g pewnego metalu od 20\* C do 100\* C konieczny był cieplny dopływ energii w ilości 2000 J, Jaką wartość ma ciepło właściwe tego metalu? Jaki to najprawdopodobniej metal?

3) Jaką masę wody można ogrzać od temperatury 20\*C do temperatury wrzenia dostarczając 2 MJ energii w procesie cieplnym?

WZÓR

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

$$c_w = Q / (m \cdot \Delta T)$$

$$\Delta T = 100 - 20 = 80^\circ\text{C} \text{ (W Kelwinach tyle samo)}$$

$$c_w = 2000 \text{ J} / 1 \text{ kg} \cdot 80 \text{ K} = 250 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

Jest to **srebro**.

### zadanie 3.

Jaką masę wody można ogrzać od temperatury  $20^\circ\text{C}$  do temperatury wrzenia dostarczając 2 MJ energii w procesie cieplnym?

$$Q = mc\Delta T$$

$$\Delta T = 100 - 20 = 80^\circ \text{ od temperatury końcowej odejmuję początkową.}$$

z wzoru po przekształceniu:

$$m = Q / (c_w \cdot \Delta T)$$

Aby masa wyszła w kg należy do wzoru wszystkie dane podstawić w jednostkach układu SI. Ciepło w megadżulach zamieniam na dżule.

Dane:

$$Q = 2 \text{ MJ} = 2\,000\,000 \text{ J}$$

$$c_w = \text{ciepło właściwe wody} = 4200 \text{ J/kg} \cdot \text{K}$$

$$\Delta T = 100 - 20 = 80^\circ$$

$$m = ?$$

podstawiam do wzoru:

$$m = 2000000 / (4200 \cdot 80)$$

$$m \approx 5,95 \text{ kg}$$