

Vnitřní energie tělesa



1) Co je vnitřní energie tělesa?

Je celková polohová a pohybová energie částic tělesa.

čím větší je teplota tělesa, tím rychleji se částice pohybují (je větší pohybová energie částic) a tím větší je vnitřní energie tělesa

2) Jak zvětšíme teplotu tělesa?

- 1) Vykonáním mechanické práce W (pilování, tření, mixér - částice se rozkmitají).
- 2) Vykonáním elektrické práce (vodič se průchodem proudu zahřívá).
- 3) Tepelnou výměnou.



Teplo Q [J] pozor! Teplota t [°C]



1) Co je teplo? Nauč se jednu definici!

Je změna vnitřní energie tělesa při tepelné výměně.
Je energie přijatá (odevzdaná) tělesem při tepelné výměně.

Teplo může těleso přijímat => částice se rychleji pohybují
=> zvyšuje se vnitřní energie => stoupá teplota

Teplo může těleso odevzdávat => částice se pomaleji pohybují
=> snižuje se vnitřní energie => klesá teplota

2) Na čem závisí teplo Q přijaté nebo odevzdané tělesem při tepelné výměně?

a) na rozdílu počáteční a konečné teploty (na změně teploty) $(t - t_0)$ [°C]



čím většího přírůstků teploty ($t - t_0$) chci dosáhnout, tím více tepla Q musím dodat (tím delší dobu musím těleso ohřívat)

b) na hmotnosti tělesa m [kg]

čím větší hmotnost m má těleso, tím více Q musí přijmout, aby se jeho teplota zvýšila o 1°C (tím delší dobu musím těleso ohřívat)

c) na druhu látky (na měrné tepelné kapacitě) c $\left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}\right]$

měrná tepelná kapacita c říká, kolik tepla Q musí přijmout 1 kg látky, aby se teplota zvýšila o 1°C

c různých látek najdeme v tabulkách

čím větší měrnou tepelnou kapacitu c má látka ze které je těleso, tím více tepla musí těleso přijmout, aby se jeho teplota zvýšila o 1°C



význam měrné tepelné kapacity

1) voda má velkou c => ústřední topení, chladiče

2) rtuť má malou c => teploměr

Závěr

Teplo Q přijaté (odevzdané) tělesem při tepelné výměně závisí přímo úměrně na změně teploty $t - t_0$, na hmotnosti tělesa m a na měrné tepelné kapacitě c (druhu látky).

$$Q = m \cdot c \cdot (t - t_0) \quad [\text{J}] \quad (\text{kJ})$$

Q vyjde v kJ proto, že měrná tepelná kapacita je v $\frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot^\circ\text{C}}$



1) Jaké teplo musí přijmout těleso z cínu, aby se zahřálo z 20 °C na 120 °C? Hmotnost tělesa je 500 g.

$$Q = ? \text{ [kJ]}$$

$$t - t_0 = 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$$

$$c = 0,227 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t - t_0)$$

$$Q = 0,5 \text{ kg} \cdot 0,227 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \cdot 100 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q = 11,35 \text{ kJ}$$

Veličiny

Převody

Základní vzorec

Odvození vzorce

Dosazení

Výsledek

Celý postup

Výpočet - psaní

Reset

2) 300 hl vody přijalo 400 MJ tepla. O kolik stupňů Celsia se voda ohřála?

$$V = 300 \text{ hl} = 30000 \text{ l} \Rightarrow m = 30000 \text{ kg}$$

$$Q = 400 \text{ MJ} = 400000000 \text{ J} = 400000 \text{ kJ}$$

$$t - t_0 = ? \text{ [}^\circ\text{C]}$$

$$c_{\text{vody}} = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}$$

$$m = \rho \cdot V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 30 \text{ m}^3 = 30000 \text{ kg}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t - t_0) \Rightarrow (t - t_0) = \frac{Q}{m \cdot c}$$

$$(t - t_0) = \frac{400000 \text{ kJ}}{30000 \text{ kg} \cdot 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}}} = 3,17 \text{ }^\circ\text{C}$$

Veličiny

Převody

Základní vzorec

Odvození vzorce

Dosazení

Výsledek

Celý postup

Výpočet - psaní

Reset

3) Z jaké látky je těleso o hmotnosti 400 g, ohřálo-li se o 100 °C přijmutím tepla 5160 J?

$$m = 400 \text{ g} = 0,4 \text{ kg}$$

$$Q = 5160 \text{ J} = 5,16 \text{ kJ}$$

$$t - t_0 = 100 \text{ °C}$$

$$c = ? \left[\frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}} \right]$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t - t_0) \Rightarrow c = \frac{Q}{m \cdot (t - t_0)}$$

$$c = \frac{5,16 \text{ kJ}}{0,4 \text{ kg} \cdot 100 \text{ °C}} = \frac{5,16}{40} = 0,129 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$$

olovo nebo zlato

Veličiny

Převody

Základní vzorec

Odvození vzorce

Dosazení

Výsledek

Celý postup

Výpočet - psaní

Reset

4) Kolik tepla vydala voda o teplotě 60 °C, ochladila-li se o 10 °C? Voda má objem 150 dl.

$$Q = ? \text{ [kJ]}$$

$$t - t_0 = 10 \text{ °C}$$

$$V = 150 \text{ dl} = 15 \text{ l} \Rightarrow m = 15 \text{ kg}$$

$$c = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t - t_0)$$

$$Q = 15 \text{ kg} \cdot 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{°C}} \cdot 10 \text{ °C}$$

$$Q = 630 \text{ kJ}$$

Veličiny

Převody

Základní vzorec

Odvození vzorce

Dosazení

Výsledek

Celý postup

Výpočet - psaní

Reset

5) V bazénu tvaru kvádru je voda o teplotě 15 °C. Kolik tepla musí přijmout, aby se ohřála na 22 °C? Délka 6 m, šířka 4 m, hloubka 1,6 m.

$$a = 6 \text{ m}, b = 4 \text{ m}, c = 1,6 \text{ m} \quad t - t_0 = 7 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$c = 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}} \quad \rho_v = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$Q = ? \text{ [kJ]}$$

$$V = a \cdot b \cdot c \quad m = \rho \cdot V$$

$$V = 6 \text{ m} \cdot 4 \text{ m} \cdot 1,6 \text{ m} = 38,4 \text{ m}^3$$

$$m = \rho \cdot V = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \cdot 38,4 \text{ m}^3 = 38400 \text{ kg}$$

$$Q = m \cdot c \cdot (t - t_0)$$

$$Q = 38400 \text{ kg} \cdot 4,2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{ }^\circ\text{C}} \cdot 7 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$Q = 1128960 \text{ kJ}$$

Veličiny

Převody

Základní vzorec

Odvození vzorce

Dosazení

Výsledek

Celý postup

Výpočet - psaní

Reset

