



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávací materiál vytvořený v projektu OP VK

Název školy:	Gymnázium, Zábřeh, náměstí Osvobození 20
Číslo projektu:	CZ.1.07/1.5.00/34.0211
Název projektu:	Zlepšení podmínek pro výuku na gymnáziu
Číslo a název klíčové aktivity:	III/2 - Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT

Anotace

Název tematické oblasti:	Řešení fyzikálních úloh pro nižší gymnázium - 1
Název učebního materiálu:	Kalorimetrická rovnice I
Číslo učebního materiálu:	VY_32_INOVACE_F0112
Vyučovací předmět:	Fyzika
Ročník:	3., 4. ročník osmiletého gymnázia
Autor:	RNDr. Lenka Mádrová
Datum vytvoření:	2. 12. 2012
Datum ověření ve výuce:	5. 12. 2012
Druh učebního materiálu:	pracovní list
Očekávaný výstup:	Žák s využitím dosud získaných fyzikálních poznatků řeší úlohy pomocí kalorimetrické rovnice. Při řešení úloh provede zápis zadaných fyzikálních veličin, vyjádří požadovanou veličinu ze vzorce, dosadí ve správných jednotkách, provede výpočet a správně zaokrouhlí a zapíše výsledek.

Metodické poznámky:

Pracovní list žáka je doplněn vypracovanou verzí využitelnou jak žákem, tak učitelem. Úlohy lze použít k frontálnímu procvičování probraného učiva, k samostatné práci žáků, k práci ve skupinách, k zadání domácího úkolu nebo k individuální práci s talentovanými žáky. Vyučující rovněž může vybrané úlohy zadat jako písemnou práci.

Vypracovaná verze pracovního listu může sloužit vyučujícímu pro snadnější kontrolu práce žáků nebo může být dána k dispozici žákům pro zpětnou kontrolu samostatné práce. Žák má možnost kontrolovat nejen výsledek, ale také správný postup řešení úlohy a formálně správný zápis.

KALORIMETRICKÁ ROVNICE I

- 1) Do vody o objemu 360 l a teplotě 90°C nalijeme vodu o objemu 130 l a teplotě 19°C. Jakou teplotu bude mít směs? Tepelné ztráty zanedbejte.
- 2) Jakou teplotu bude mít hrnek s čajem, nalijeme-li do něj vařící vodu (o teplotě 100°C). Hrnek je vyroben z porcelánu, má objem 2 decilitry, hmotnost 200 g a teplota místnosti, ve které je hrnek, je 20°C. Tepelné ztráty zanedbejte. Měrná tepelná kapacita vody je $4\,200 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, porcelánu $1\,087 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$
- 3) Určete výslednou teplotu vody, která vznikne smícháním stejného množství vody o teplotě 16°C a 28°C. Tepelné ztráty zanedbejte.
- 4) V kuchyňském dřezu jsme smíchali 12 l vody o teplotě 15°C a 18 l horké vody. Voda v dřezu po smíchání měla teplotu 39°C. Určete teplotu horké vody, jestliže tepelné ztráty zanedbáváme.

KALORIMETRICKÁ ROVNICE I - výsledky

1) Do vody o objemu 360 l a teplotě 90°C nalijeme vodu o objemu 130 l a teplotě 19°C. Jakou teplotu bude mít směs? Tepelné ztráty zanedbejte.

$$V_1 = 0,36 \text{ m}^3$$

$$t_1 = 90^\circ\text{C}$$

$$V_2 = 0,13 \text{ m}^3$$

$$t_2 = 19^\circ\text{C}$$

$$t = ?$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$t_2 < t < t_1$$

$$V_1 \cdot \rho \cdot c \cdot (t_1 - t) = V_2 \cdot \rho \cdot c \cdot (t - t_2)$$

$$t = \frac{V_1 \cdot t_1 + V_2 \cdot t_2}{V_1 + V_2}$$

$$t = \frac{0,36 \cdot 90 + 0,13 \cdot 19}{0,36 + 0,13}$$

$$t = 71^\circ\text{C}$$

2) Jakou teplotu bude mít hrnek s čajem, nalijeme-li do něj vařící vodu (o teplotě 100°C). Hrnek je vyroben z porcelánu, má objem 2 decilitry, hmotnost 200 g a teplota místnosti, ve které je hrnek, je 20°C. Tepelné ztráty zanedbejte. Měrná tepelná kapacita vody je 4 200 J · kg⁻¹ · °C⁻¹, porcelánu 1 087 J · kg⁻¹ · °C⁻¹

$$t = ?$$

$$m_1 = 0,2 \text{ kg}$$

$$V_2 = 0,0002 \text{ m}^3$$

$$t_1 = 20^\circ\text{C}$$

$$t_2 = 100^\circ\text{C}$$

$$c_1 = 1\,087 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$c_2 = 4\,200 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$$

$$Q_1 = Q_2$$

$$t_1 < t < t_2$$

$$m_1 \cdot c_1 \cdot (t - t_1) = V_2 \cdot \rho \cdot c_2 \cdot (t_2 - t)$$

$$t = \frac{m_1 \cdot c_1 \cdot t_1 + V_2 \cdot \rho \cdot c_2 \cdot t_2}{m_1 \cdot c_1 + V_2 \cdot \rho \cdot c_2}$$

$$t = \frac{0,2 \cdot 1087 \cdot 20 + 0,0002 \cdot 1000 \cdot 4200 \cdot 100}{0,2 \cdot 1087 + 0,0002 \cdot 1000 \cdot 4200}$$

$$t = 84^\circ\text{C}$$

3) Určete výslednou teplotu vody, která vznikne smícháním stejného množství vody o teplotě 16°C a 28°C. Tepelné ztráty zanedbejte.

$$\begin{aligned}m_1 &= m_2 \\t_1 &= 16^\circ\text{C} \\t_2 &= 28^\circ\text{C} \\t &= ?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_1 &= Q_2 \\m_1 \cdot c \cdot (t - t_1) &= m_1 \cdot c \cdot (t_2 - t) \\t_1 < t < t_2\end{aligned}$$

$$t = \frac{t_1 + t_2}{2}$$

$$t = \frac{16 + 28}{2}$$

$$t = 22^\circ\text{C}$$

4) V kuchyňském dřezu jsme smíchali 12 l vody o teplotě 15°C a 18 l horké vody. Voda v dřezu po smíchání měla teplotu 39°C. Určete teplotu horké vody, jestliže tepelné ztráty zanedbáváme.

$$\begin{aligned}V_1 &= 0,012 \text{ m}^3 \\t_1 &= 15^\circ\text{C} \\V_2 &= 0,018 \text{ m}^3 \\t &= 39^\circ\text{C} \\t_2 &= ?\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}Q_1 &= Q_2 \\t_1 < t < t_2 \\ \rho \cdot V_1 \cdot c \cdot (t - t_1) &= \rho \cdot V_2 \cdot c \cdot (t_2 - t)\end{aligned}$$

$$t_2 = \frac{t \cdot (V_1 + V_2) - V_1 \cdot t_1}{V_2}$$

$$t_2 = \frac{39 \cdot (0,012 + 0,018) - 0,012 \cdot 15}{0,018}$$

$$t_2 = 55^\circ\text{C}$$