



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

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

### Anotace

<b>Název tematické oblasti:</b>	Řešení fyzikálních úloh pro nižší gymnázium - 1
<b>Název učebního materiálu:</b>	Změny skupenství látek - vypařování, kondenzace, var
<b>Číslo učebního materiálu:</b>	VY_32_INOVACE_F0115
<b>Vyučovací předmět:</b>	Fyzika
<b>Ročník:</b>	3., 4. ročník osmiletého gymnázia
<b>Autor:</b>	RNDr. Lenka Mádrová
<b>Datum vytvoření:</b>	20. 2. 2013
<b>Datum ověření ve výuce:</b>	25. 2. 2013
<b>Druh učebního materiálu:</b>	pracovní list
<b>Očekávaný výstup:</b>	Žák s využitím dosud získaných fyzikálních poznatků řeší úlohy o vypařování, kondenzaci a varu. 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.

## ZMĚNY SKUPENSTVÍ LÁTEK - VYPAŘOVÁNÍ, KONDENZACE, VAR

- 1) Určete teplo, které odevzdá svému okolí sytá vodní pára o hmotnosti 20 kg a teplotě 100°C při zkapalnění na vodu téže teploty. Měrné skupenské teplo varu vody je 2,26 MJ·kg<sup>-1</sup>.
- 2) V sedmilitrovém kotlíku je 6 l vařící vody (o teplotě 100°C). Jak velké teplo ještě musíte dodat, aby se voda vypařila? Měrné skupenské teplo varu vody je 2,26 MJ·kg<sup>-1</sup>.
- 3) Jaké množství vody (v litrech) se vypařilo z prádla, jestliže voda v prádle přijala při sušení od okolí teplo 11,3 MJ? Prádlo se sušilo při teplotě, při níž skupenské teplo vypařování činí 2,26 MJ·kg<sup>-1</sup>.
- 4) a) Vypočítejte teplo, které přijmou 3 l vody při ohřívání z teploty 25°C na 100°C.  
b) Vodu dále zahříváme tak dlouho, až se zcela odpaří. Vypočítejte, jaké množství tepla musíme dodat, aby děj proběhl.  
c) Jak velké množství tepla se spotřebuje na ohřátí a vypaření vody?  
Měrné skupenské teplo varu vody je 2,26 MJ·kg<sup>-1</sup>.

## ZMĚNY SKUPENSTVÍ LÁTEK - VYPAŘOVÁNÍ, KONDENZACE, VAR - výsledky

- 1) Určete teplo, které odevzdá svému okolí sytá vodní pára o hmotnosti 20 kg a teplotě 100°C při zkvalnění na vodu téže teploty. Měrné skupenské teplo varu vody je 2,26 MJ·kg<sup>-1</sup>.

$$m = 20 \text{ kg}$$
$$l_v = 2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$
$$L_v = ?$$

$$L_v = l_v \cdot m$$
$$L_v = 2,26 \cdot 10^6 \cdot 20$$

$$L_v = 45,2 \text{ MJ}$$

- 2) V sedmilitrovém kotlíku je 6 l vařící vody (o teplotě 100°C). Jak velké teplo ještě musíte dodat, aby se voda vypařila? Měrné skupenské teplo varu vody je 2,26 MJ·kg<sup>-1</sup>.

$$V = 6 \text{ l}$$
$$l_v = 2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$
$$Q = ?$$

$$Q = L_v$$
$$Q = l_v \cdot m$$
$$Q = l_v \cdot \rho \cdot V$$
$$Q = 2,26 \cdot 10^6 \cdot 1\,000 \cdot 0,006$$

$$Q = 13,56 \text{ MJ}$$

- 3) Jaké množství vody (v litrech) se vypařilo z prádla, jestliže voda v prádle přijala při sušení od okolí teplo 11,3 MJ? Prádlo se sušilo při teplotě, při níž skupenské teplo vypařování činí 2,26 MJ·kg<sup>-1</sup>.

$$Q = 11,3 \text{ MJ}$$
$$l_v = 2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$
$$V = ? \text{ (l)}$$

$$Q = L_v$$
$$Q = l_v \cdot m$$
$$Q = l_v \cdot \rho \cdot V$$

$$V = \frac{Q}{\rho \cdot l_v}$$

$$V = \frac{11,3 \cdot 10^6}{1\,000 \cdot 2,26 \cdot 10^6}$$

$$V = 5 \text{ l}$$

- 4) a) Vypočítejte teplo, které přijmou 3 l vody při ohřívání z teploty 25°C na 100°C.  
b) Vodu dále zahříváme tak dlouho, až se zcela odpaří. Vypočítejte, jaké množství tepla musíme dodat, aby děj proběhl.  
c) Jak velké množství tepla se spotřebuje na ohřátí a vypaření vody?

Měrné skupenské teplo varu vody je 2,26 MJ·kg<sup>-1</sup>.

a)

$$t_1 = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

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

$$V = 3 \text{ l}$$

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

$$l_V = 2,26 \text{ MJ} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$Q_1 = ?$$

$$Q_1 = \rho \cdot V \cdot c \cdot (t_2 - t_1)$$

$$Q_1 = 1\,000 \cdot 0,003 \cdot 4\,200 \cdot (100 - 25)$$

$$Q_1 = \mathbf{945 \text{ kJ}}$$

b)

$$L_V = ?$$

$$L_V = l_V \cdot \rho \cdot V$$

$$L_V = 2,26 \cdot 10^6 \cdot 1000 \cdot 0,003$$

$$L_V = \mathbf{6,78 \text{ MJ}}$$

c)

$$Q = ?$$

$$Q = Q_1 + L_V$$

$$Q = 0,945 \cdot 10^6 + 6,78 \cdot 10^6$$

$$Q = \mathbf{7,725 \text{ MJ}}$$