

# AKO SOĽ OVPLYVŇUJE TEPLOTU TUHNUTIA A VARU VODY

Tematický celok / Téma	ISCED / Odporúčaný ročník
s-prvky / s <sup>1</sup> -prvky	ISCED 3 / 1. ročník
<b>Ciele</b>	
<b>Žiakom nadobúdané vedomosti a zručnosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Vlastnými slovami opísať vplyv kuchynskej soli na teplotu varu vody.</li> <li>Vlastnými slovami opísať vplyv kuchynskej soli na teplotu tuhnutia vody.</li> </ul>	<p><u>Výkonový štandard v oblasti bádateľských zručností na základe schémy bádateľských zručností, zo schémy zvoliť dominantne rozvíjané bádateľské zručnosti, CT.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Spôsobilosť pozorovať</li> <li>Spôsobilosť usudzovať</li> <li>Spôsobilosť predpokladať</li> <li>Spôsobilosť merať</li> <li>Spôsobilosť interpretovať dáta</li> <li>Spôsobilosť formulovať hypotézy</li> <li>Spôsobilosť experimentovať</li> <li>Spôsobilosť konštruovať tabuľky a grafy</li> </ul>
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Charakterizovať pojem teplota varu.</li> <li>Charakterizovať pojem teplota tuhnutia.</li> <li>Manipulácia s meracím systémom Labquest a orientácia v programe Logger pro</li> </ul>	
<b>Riešený didaktický problém</b>	
<p>Ako soľ ovplyvňuje teplotu varu a tuhnutia vody? Zvyšuje alebo znižuje teplotu varu a tuhnutia vody? Aký to má význam? Kde sa tento jav využíva? Odpovede na tieto otázky nájdete v tejto metodike.</p>	
<b>Dominantné vyučovacie metódy a formy</b>	<b>Príprava učiteľa a pomôcky</b>
<p><u>Metóda bádateľsky orientovaného vyučovania, resp. úroveň bádateľskej aktivity, z hierarchie BOV vybrať úroveň odpovedajúcu aktivite (doporučená prvá až tretia úroveň)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Počítačom podporovaný experiment</li> <li>skupinová forma (5-7 dvojíc žiakov)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>merací systém Vernier</li> <li>meracia interfejsová jednotka LabQuest 2</li> <li>notebook so softvérom Logger Pro 3</li> <li>Vernier senzor teploty</li> <li>kadička 400ml</li> <li>dve kadičky 200 ml</li> <li>NaCl</li> <li>ľad</li> </ul>
<b>Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov</b>	
<p>Aplikačné úlohy</p> <p>Lístok pri odchode</p>	

**Autori: Anna Pacovská, Mária Babinčáková**

# AKO SOĽ OVPLYVŇUJE TEPLOTU TUHNUTIA A VARU VODY

## ÚVOD

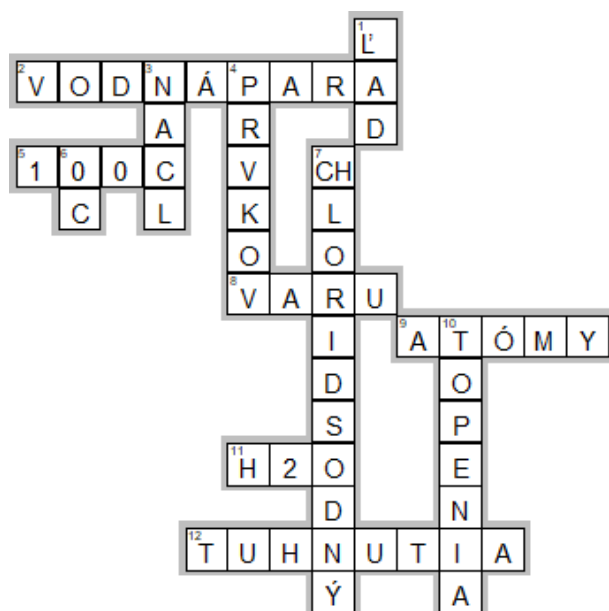
Metodika s názvom Ako soľ ovplyvňuje teplotu varu a teplotu tuhnutia vody je zameraná na meranie teploty roztokov pomocou počítačom podporovaného experimentu. Metodiku je možné zaradiť do výučby k téme Voda alebo Alkalické kovy v 1. roč. gymnázia, resp. 5. roč. gymnázia s osemročným štúdiom, alebo ako laboratórne cvičenie.

## PRIEBEH VÝUČBY

### EVOKÁCIA:

Prvá úloha je zameraná na evokáciu, kde žiaci vyplňajú tajničku.

**Úloha 1.** Voda je najrozšírenejšia látka na Zemi a je základnou podmienkou existencie života. Overte si svoje vedomosti a doplňte nasledovnú tajničku.



Obr. 1 Tajnička

1. Tuhé skupenstvo vody sa nazýva ...
2. Plynné skupenstvo vody sa nazýva ...
3. Chemický vzorec kuchynskej soli je ...
4. Molekula vody je zložená z dvoch ...
5. Teplota varu vody je ...
6. Teplota tuhnutia vody je ...
7. Chemický názov kuchynskej soli je ...
8. Teplota, pri ktorej sa kvapalná látka premieňa na plynnú sa nazýva teplota ...
9. Molekula vody obsahuje tri ...
10. Teplota, pri ktorej sa tuhá látka mení na kvapalnú sa nazýva teplota ...
11. Chemický vzorec vody je ...
12. Teplota, pri ktorej sa kvapalná látka mení na tuhú sa nazýva teplota ...

### UVEDOMENIE SI VÝZNAMU:

Hlavnou časťou vyučovacej hodiny sú dve merania. Pred každým meraním žiaci zapíšu svoj predpoklad a následne postupujú podľa pokynov v PL. Po každom meraní žiaci zakreslia graf priebehu merania a zapíšu do tabuliek požadované hodnoty.

**Úloha 2.** Zapište svoj predpoklad. Ako sa zmení teplota topenia ľadu, keď sa posype soľou?

Teplota topenia ľadu sa *znižovať*.

### Úloha 3. Prakticky overte svoj predpoklad podľa nasledujúceho postupu.

#### Pomôcky:

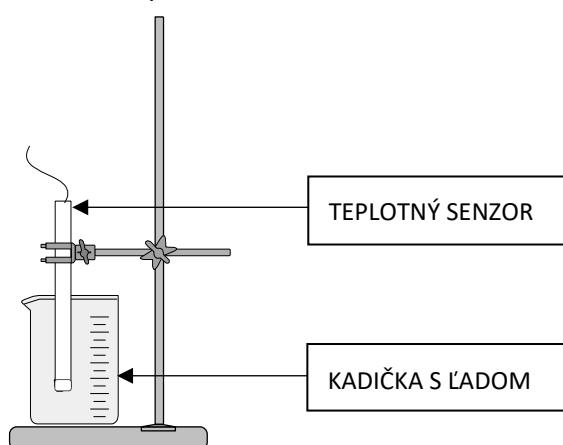
- merací systém Vernier
- Vernier senzor teploty
- meracia interfejsová jednotka LabQuest 2
- kadička 400ml
- notebook so softvérom Logger Pro 3
- dve kadičky 200 ml

#### Chemikálie:

- NaCl (kuchynská soľ)
- ľad

#### Postup – Meranie 1:

1. K zapnutému LabQuest-u pripojte senzor teploty a prepojte ho s počítačom, v ktorom spustíte program LoggerPro.
2. Nastavte rozsah senzora teploty od  $+10^{\circ}\text{C}$  do  $-30^{\circ}\text{C}$  a nastavte časový interval merania na 180s.
3. Kadičku naplňte do polovice ľadom a vložte do nej teplotný senzor pripevnený na laboratórny stojan podľa Obr. 2.
4. Spustíte záznam dát, sledujte počiatočnú teplotu.
5. Po 20 s pridajte do kadičky 1 odmerku cca 25 g soli a za stáleho miešania sklennou tyčinkou sledujte zmeny teploty zmesi ľadu a soli.
6. Po ustálení teploty zmesi (približne po 100 s) pridajte ďalšie množstvo (1 odmerku) soli a opäť miešajte sklennou tyčinkou.
7. Po 180 s ukončíte meranie a výsledky zapíšete do *Tabuľky 1*.

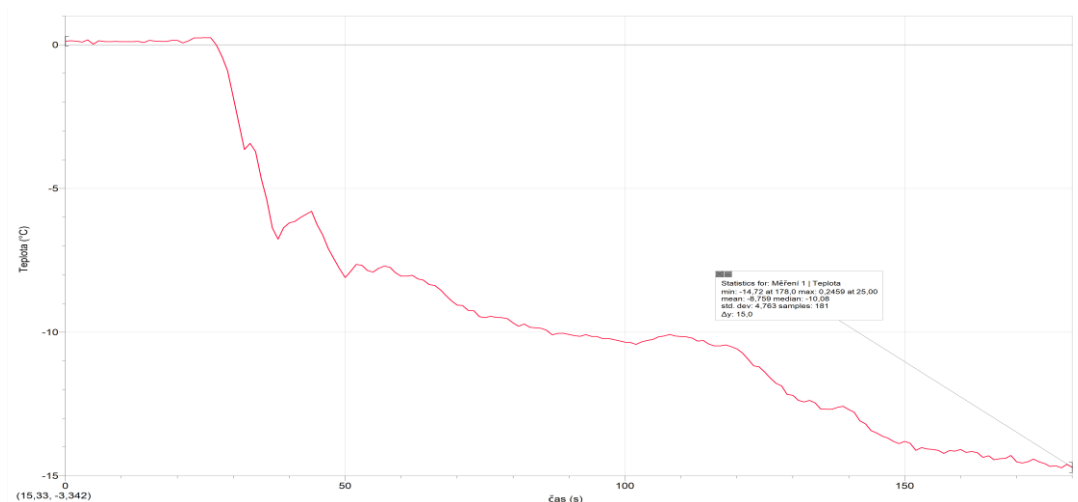


Obr. 2 Aparatúra na meranie 1

Tabuľka 1 Výsledky merania

	Čas [s]	Teplota [ $^{\circ}\text{C}$ ]
Teplota na začiatku	0	0
Teplota po pridaní 1 odmerky NaCl	20	0,2
Teplota po pridaní 2 odmerky NaCl	100	-10,3
Teplota na konci merania	180	-15
Zmena teploty (teplota na konci – teplota na začiatku)	---	15

#### Úloha 4. Načrtnite graf priebehu vášho merania 1.



Obr. 3 Graf zmeny teploty ľadu po pridaní NaCl

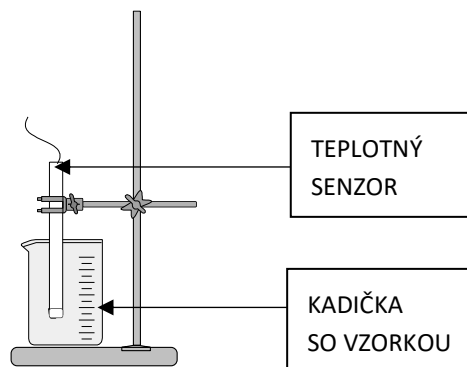
#### Úloha 5. Zapište svoj predpoklad. Ako sa zmení teplota varu vody po pridaní soli?

Teplota *varu vody sa po pridaní soli zvyšuje.*

#### Úloha 6. Prakticky overte svoj predpoklad podľa nasledujúceho postupu.

##### Postup – Meranie 2:

1. V programe LoggerPro otvorte Nové meranie.
2. Nastavte rozsah senzora teploty od 20°C do 120°C.
3. Časový interval nastavte na 300 s (5 min.).
4. Do oboch 200 ml kadičiek nalejte po 20 ml destilovanej vody. Do jednej z kadičiek pridajte 5 g kuchynskej soli.
5. Pripravte si aparáturu podľa Obr. 4.
6. Zapáľte kahan a začnite zohrievať vodu v kadičke. Zapnite Zber dát a sledujte zmenu teploty v čase. Po 300 s ukončíte meranie. Meranie si uložte. Výsledky zapište do Tabuľky 2.
7. Rovnako postupujte aj s kadičkou so zmesou destilovanej vody a kuchynskej soli. Začnite zmes zohrievať. Zapnite Zber dát a sledujte zmenu teploty zmesi v čase. Po 300 s ukončíte meranie. Meranie si uložte. Výsledky zapište do Tabuľky 2.

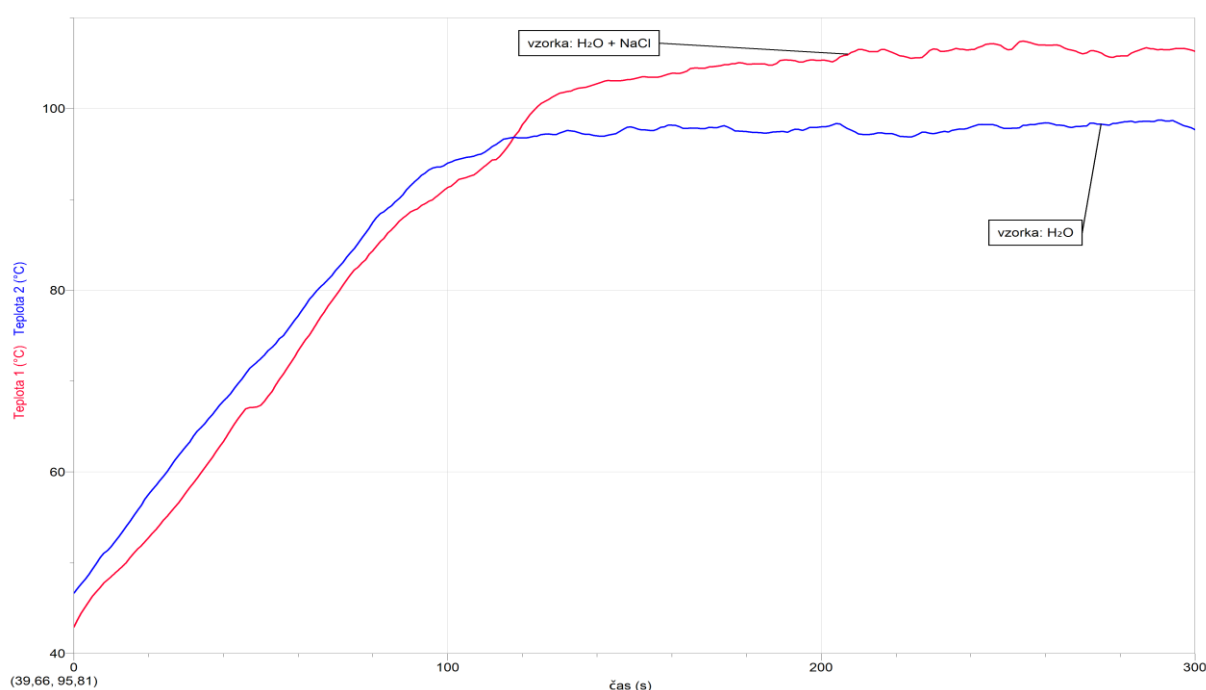


Obr. 4 Aparátura na meranie 2

Tabuľka 2 Výsledky merania 2

	Destilovaná voda	Zmes destilovanej vody a kuchynskej soli
Teplota vzorky na začiatku [°C]	43°C	46°C
Vzorka dosiahla bod varu pri teplote [°C]	97,0°C	102,2°C
Vzorka dosiahla bod varu v čase [s]	124 s	135 s

Ukážka grafu z merania:



### Úloha 7. Doplňte tvrdenia.

- Kvapalná voda začne mrznúť a meniť sa na ľad pri teplote 0°C.
- Po pridaní soli k ľadovej zmesi, teplota zmesi *klesá*.
- Soľ *znižuje* teplotu topenia ľadu.
- Zmes destilovanej vody a kuchynskej soli dosiahla var pri *vyššej* teplote ako čistá destilovaná voda.
- Soľ *zvyšuje* teplotu varu vody.

## REFLEXIA:

Reflexia pozostáva z niekoľkých aplikačných úloh a z jednej úlohy zameranej na formatívne hodnotenie – Lístok pri odchode. V aplikačných úlohách 8 – 10, majú žiaci vysvetliť javy z bežného života. Pri riešení týchto úloh môžu žiaci pracovať samostatne alebo v dvojiciach.

Lístok pri odchode je forma sebahodnotenia a patrí medzi nástroje formatívneho hodnotenia. Žiak vyplnením tohto lístka hodnotia vlastnú poznávaciu činnosť a deklarujú svoje poznatky a porozumenie. Túto tabuľku by mali žiac vyplňať samostatne.

**Úloha 8.** Zdôvodnite prečo v zime, keď sú vozovky zľadovatené, cestári ich posypávajú soľou.

*Vozovky sa v zime posypávajú, soľou pretože soľ znižuje teplotu tuhnutia vody.*

**Úloha 9.** Vysvetlite nasledujúce: Do rovnakých nádob dáme rovnaké množstvo vody. Do jedného hrnca pridáme soľ. Obidve nádoby dáme do mrazničky. V ktorej nádobe voda zamrzne skôr?

*Voda zamrzne skôr v nádobe bez soli, pretože soľ znižuje teplotu tuhnutia vody a slaná voda mrzne pri nižšej teplote ako voda neosolená.*

**Úloha 10.** Na obed si chcete uvariť cestoviny. Dáte zovrieť vodu a nechcete zbytočne strácať čas. Kedy pridáte soľ do vody? Na začiatku alebo až keď voda zovrie? Zdôvodnite prečo.

*Soľ do vody s cestovinami pridáme až keď voda začne vriieť, lebo soľ zvyšuje teplotu varu vody.*

**Úloha 11.** Vyplňte Lístok pri odchode.

Napíš na základe výučby z vyučovacej hodiny	Odpovede
3 veci, ktoré som sa dnes naučil/a	
2 veci, ktoré boli zaujímavé	
1 otázku, ktorú stále mám	

## POSTREHY A ZISTENIA Z VÝUČBY

Tajničku, ktorá je na začiatku metodiky možno vyplňať aj počas priebehu meraní – využijeme čas.

## ALTERNATÍVY METODIKY

Metodiku možno využiť aj v 1. ročníku k téme Chemická väzba, konkrétne Iónová väzba, kryštalické látky.

Metodiku je možné použiť na hodine laboratórnej techniky na SZŠ pri téme Chladiace zmesi.