

## 4.1 Topenie

### Pokus (Lapitková et al., 2010, s. 40-41)

Ako prebieha topenie ľadu?

#### Pomôcky:

balón s ľadom a teplomerom (podľa prípravy na vyučovanie), teplomer, stojan s držiakmi, kahan, soľ, ľad, stopky, tyčinka na miešanie.

#### Postup:

- a) Pred pokusom sa dohodnite v skupine, kto bude
  - sledovať čas a miešať kvapalinu v kadičke,
  - merať teplotu ľadu v balóne,
  - merať teplotu slanej vody v kadičke a robiť pozorovania,
  - zaznamenávať namerané hodnoty a ostatné pozorovania.
- b) Podľa obrázka 4.1.1 zostav aparatúru. Do aparatúry nedávaj balón s ľadom skôr, kým nebudete pripravení začať pokus.



Obr. 4.1.1 Zohrievanie ľadu v balóne

- c) Do kadičky z varného skla daj toľko slanej vody, aby bol balón s ľadom po vložení do nej celý ponorený.
- d) Urob slaný kúpeľ tak, že kocky ľadu zaleješ vodou a nasypeš do kadičky soľ. Kúpeľ by mal dosiahnuť teplotu okolo  $-3\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- e) Po odstránení všetkých kúskov ľadu pridaj do slaného kúpeľa teplomer a balón s ľadom a teplomerom. Oba teplomery upevni na držiak.
- f) Presvedč sa, že balón s ľadom je celý vo vode, ale nedotýka sa dna kadičky.

- g)** Okamžite odmeraj teplotu ľadu v balóne a teplotu slaného kúpeľa. Namerané hodnoty zapíš do tabuľky 4.1.1 k času 0 sekúnd.
- h)** Požiadať o zapnutie kahana. Teplotu v balóne a teplotu slaného kúpeľa zaznamenávajú každých 30 sekúnd do pripravenej tabuľky.
- i)** Zaznamenávajú aj ostatné pozorované javy, predovšetkým zmeny objemu balóna.
- j)** Kúpeľ zohrievaj až po teplotu aspoň 40 °C, prípadne, až kým voda v balóne nezačne vriieť. Pri vare zaznamenaj teplotu najmenej dvakrát.
- k)** Namerané hodnoty zaznač do grafu závislosti teploty od času zohrievania (obr. 4.1.2). Do toho istého grafu nanes zároveň namerané hodnoty teploty ľadu v balóne aj namerané hodnoty teploty slaného kúpeľa. Záporné hodnoty teploty nanášaj na teplotnú os pod bod [0, 0].

**Tabuľka 4.1.1** Hodnoty namerané počas zohrievania ľadu v balóne

| čas [s] | $t_{\text{vody}} [^{\circ}\text{C}]$ | $t_{\text{v balóne}} [^{\circ}\text{C}]$ | čas [s] | $t_{\text{vody}} [^{\circ}\text{C}]$ | $t_{\text{v balóne}} [^{\circ}\text{C}]$ |
|---------|--------------------------------------|--|---------|--------------------------------------|--|
| 0       |                                      |  | 840     |                                      |  |
| 30      |                                      |  | 870     |                                      |  |
| 60      |                                      |  | 900     |                                      |  |
| 90      |                                      |  | 930     |                                      |  |
| 120     |                                      |  | 960     |                                      |  |
| 150     |                                      |  | 990     |                                      |  |
| 180     |                                      |  | 1020    |                                      |  |
| 210     |                                      |  | 1050    |                                      |  |
| 240     |                                      |  | 1080    |                                      |  |
| 270     |                                      |  | 1110    |                                      |  |
| 300     |                                      |  | 1140    |                                      |  |
| 330     |                                      |  | 1170    |                                      |  |
| 360     |                                      |  | 1200    |                                      |  |
| 390     |                                      |  | 1230    |                                      |  |
| 420     |                                      |  | 1260    |                                      |  |
| 450     |                                      |  | 1290    |                                      |  |
| 480     |                                      |  | 1320    |                                      |  |
| 510     |                                      |  | 1350    |                                      |  |
| 540     |                                      |  | 1380    |                                      |  |
| 570     |                                      |  | 1410    |                                      |  |
| 600     |                                      |  | 1440    |                                      |  |
| 630     |                                      |  | 1470    |                                      |  |
| 660     |                                      |  | 1500    |                                      |  |
| 690     |                                      |  | 1530    |                                      |  |
| 720     |                                      |  | 1560    |                                      |  |
| 750     |                                      |  | 1590    |                                      |  |
| 780     |                                      |  | 1620    |                                      |  |
| 810     |                                      |  |         |                                      |  |



**Obr. 4.1.2** Graf závislosti teploty od času pri zohrievaní ľadu v balóne

**Odpovedz:**

1. Prezri si namerané hodnoty teploty ľadu a kúpeľa v tabuľke. Menia sa pravidelne?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. Ako sa zmeny teploty prejavujú na čiare grafu?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. Porovnaj čiary grafu pre teploty namerané v balóne a pre teploty slaného kúpeľa. Sú čiary grafov rovnaké?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
4. Pri akej teplote sa ľad v balóne začal topiť?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
5. Za aký čas sa všetok ľad roztopil?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
6. Ako si vysvetlíš skutočnosť, že si balón s ľadom stále zohrieval a teplota na teplomere predsa istý čas nestúpala?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Vyhodnot' svoje pozorovania zmeny objemu balóna počas jeho zohrievania.

---

---

8. Ak by si odvážil balón s ľadom pred pokusom a po roztopení ľadu, vážil by rovnako alebo rozdielne?

---

---

9. Je hustota ľadu a vody rovnaká?

---

---

**Rieš úlohy (Lapitková et al., 2010, s. 43-44)**

1. Zisti teplotu topenia čokolády.

a) Navrhni spôsob merania a vykonaj ho. Tvoj návrh by mal obsahovať:

– pomôcky:

---

---

– postup,

---

---

---

---

---

---

---

– návrh tabuľky na záznam údajov,

– zhrnutie.

---

---

---

b) Je čokoláda kryštalická alebo amorfná látka?

---

---

2. V nádobách z rôznych kovov sa majú roztaviť iné kovy. Uváž a zdôvodni, či by boli uskutočniteľné nasledujúce tavenia:

a) v nádobe z cínu sa má roztaviť olovo,

---

---

b) v nádobe z ocele sa má roztaviť hliník.

---

---

3. Vysvetli, čo znamená, že teplota topenia liehu je  $-116\text{ }^{\circ}\text{C}$  a hliníka  $658\text{ }^{\circ}\text{C}$ . V akom skupenstve je lieh a hliník pri teplote  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ?

---

---

---

---

4. Urob pokus: skús rozrezať pomocou drôtu a závažia.

**Pomôcky:**

tenký drôt s dĺžkou 40 cm, väčší kus ľadu, 2 fľašky naplnené pieskom (2 závažia).

**Postup:**

a) Na konce drôtu pripevni 2 fľašky naplnené pieskom (závažia).

b) Kus ľadu polož na podstavec a daj naň drôt tak, aby visiace závažia držali drôt napnutý.

**Odpovedz:**

Ako si vysvetlíš skutočnosť, že drôt prešiel ľadom bez toho, aby sa ľad rozdelil na dve časti?

---

---

---

---

---

5. Urob pokus: Prilep kovový hrnček o drevenú doštičku bez lepidla.

**Pomôcky:**

kovový hrnček, drevená doštička, kocky ľadu, kuchynská soľ, voda.

**Postup:**

- a) Do kovového hrnčeka priprav zmes z ľadu a soli.
- b) Drevenú doštičku polej vodou a postav na ňu kovový hrnček so zmesou.
- c) O chvíľu sa pokús zdvihnúť hrnček.

**Odpovedz:**

Ako si vysvetľuješ, že sa hrnček neoddelil od doštičky?

---

---

---

---

**Doplňujúce úlohy**

1. Zmení sa počas procesu topenia tuhej látky jej hmotnosť?

---

---

2. V ktorom priemyselnom odvetví sa využíva jav topenia. K čomu slúži?

---

---

3. Z akého materiálu sa dá vyrobiť téglík klenotníkov, v ktorom sa taví zlato a striebro?

---

---

**Čo sme sa naučili**

---

---

---

---

---

### Zoznam bibliografických odkazov

LAPITKOVÁ, V. et al. 2010. *Fyzika pre 7. ročník základnej školy a 2. ročník gymnázia s osemročným štúdiom*. Bratislava : Pedagogické vydavateľstvo Didaktis, 2010. 112 s. ISBN 978-80-89160-79-2.