



### **A dolgozat címe**

Az alkohol néhány termikus állandójának meghatározása kalorimetrikus mérésekkel.

### **Szükséges eszközök**

#### Berendezés:

- talapzat; karmantyú (rögzítő elem) a talapzathoz; rúd  $\phi$  10 x 500;
- 2 egyszerű karmantyú (rögzítő elem);
- Hoffmann szorító;
- fedővel ellátott, tartozékok nélküli, alumínium edény (a kaloriméter belső edénye), mely 250 ml, szobahőmérsékletű vizet tartalmaz;
- gyűrűvel ellátott rúd (vagy háromlábú állvány);
- borszesz lámpa;
- hőmérő 0 – 100° C.

#### A berendezéstől külön:

- alumínium edény (a kaloriméter külső edénye);
- stopperóra;
- 250 ml vizet tartalmazó mérőhenger; 30-40 ml technikai etilalkoholt tartalmazó mérőhenger;
- milliméterpapír;
- egy doboz gyufa; műanyag pohár (a gyufa eloltására)

### **Elméleti nézőpontok**

A kísérlettel meghatározzuk az alkohol fajhőjét és a párolgási fajlagos latens hőjét. Két melegítést végzünk el: a vizét, valamint a víz-alkohol keverékét. Az időegység alatt történő hőveszteséget (a rendszer által a környezetnek leadott hőt) azonosnak tekintjük mindkét melegítés során. Az adott feltételek mellett, a hőforrás lángját állandó erősségen tartva, a hőforrás által a rendszernek időegység alatt közölt hőt állandónak tekinthetjük.

### **Sajátos figyelmeztetések**

- Kerüld el a technikai alkohol gőzeinek belélegzését. Rögzítsd jól a kaloriméter fedelét, és ne emeld fel a keverék melegítése során.
- Ne érintsd meg a felmelegített edényt. Értesítsd az egyik felvigyázó tanárt, amikor befejezted az első melegítést.
- 

### **A munka menete**

- ellenőrizd, és ha szükséges, állítsd be a hőmérő magasságát a rúdon;
- gyújtsd meg a borszeszlámpát és tedd a kaloriméter alá úgy, hogy mindvégig vízszintes helyzetbe maradjon;
- mérd meg percenként a víz hőmérsékletét, amíg eléred a 95–97° C közé eső végső hőmérsékletet;
- az utolsó mérés után vedd ki a hőmérőt a folyadékból és értesítsd a felvigyázó tanárt, hogy ürítsék ki az edényt;
- töltsd a kaloriméter belső edényébe a 250 ml vizet a nagy mérőhengerből;
- töltsd a fölösleges alkoholt a kaloriméter külső edényébe úgy, hogy a kis mérőhengerben 20 ml technikai alkohol maradjon; töltsd ezt az alkohol mennyiséget a kaloriméter belső edényébe, és helyezd a kaloriméter belső edényét a borszesz lámpa fölé a fémgyűrűre, vagy a háromlábúra;

- ismételd percenként a méréseket, és lehetőleg kezd a méréseket ugyanattól a kezdeti értéktől, mint az első esetben;
- tekintsd úgy, hogy a  $96^{\circ}\text{C}$  elérése után a halmazállapot változás befejeződött. Fejezd be a méréseket, vedd ki és oltsd el a borszeszlámpát a fedele ráhelyezésével.

### Munkafeladatok

1. Ábrázold grafikusan milliméterpapíron a hőmérsékletet az idő függvényében mindkét esetben (melegítési görbék).
2. Elemezd a víz melegítési görbéjét. A melegítés kezdetén a hőmérsékletváltozás ugyanakkora időintervallumokra nagyobb, mint a melegítés végén. Hogy magyarázod ezt a tényt?
3. Azonosítsd a második melegítési görbéből (a keverékből) azt a hőmérsékletintervallumot, amelyikben található az alkohol forráspontja.
4. A tiszta etilalkohol  $78,5^{\circ}\text{C}$  hőmérsékleten forr. Hogy magyarázható a fizikai állandókat tartalmazó táblázatban feltüntetett érték és a 3-as alponban mért érték közötti nagy különbség?
5. Számítsd ki az alkohol fajlagos párolgási latens hőjét felhasználva a következő adatokat:
  - a víz fajhője:  $c_{\text{viz}} = 4180 \text{ J/kgK}$  ;
  - az alumínium fajhője  $c_{\text{Al}} = 895 \text{ J/kgK}$  ;
  - az alumíniumedény tömege, melyben a melegítést végeztük  $m_{\text{Al}} = 122 \text{ g}$ ;
  - az alkohol sűrűsége  $\rho_{\text{alkohol}} = 791 \text{ kg/m}^3$  ;
  - a víz sűrűsége:  $\rho_{\text{viz}} = 1000 \text{ kg/m}^3$  .
 Feltételezd, hogy a technikai alkoholban található ibolyaszínű metil összetevő által felvett hő elhanyagolható.
6. Számítsd ki a válaszlapon kitöltött táblázatból a hőmérsékletváltozás középértékét mely ugyanakkora, 1 perces időintervallumokban jön létre a víz melegítésekor ( $\Delta T'_{\text{kozep}}$ ), valamint a keverék melegítésekor, ( $\Delta T''_{\text{kozep}}$ ), ugyanakkora össz időintervallumra, mely fejeződjön be, mielőtt megkezdődne a halmazállapot változás. Felhasználva ezeket az értékeket, valamint az 5-ös alponban megadott állandókat, becsüld fel a folyékony alkohol fajhőjét.
7. Mutass rá a fő hibaforrásokra, melyek befolyásolják a kísérlet eredményeit, és állapítsd meg ezek típusát.

*A tételt javasolta: prof. dr. Mircea Gligor C. N. „Roman Vodă”, Roman*

Minden tétel kötelező. Munkaidő: 2 óra.

Maximális pontszám: 20 pont, melyből 2 a megjelenésért jár.