

# FORRÁSPONT-MEGHATÁROZÁS (3)

## Bevezetés

Forráspontnak azt a hőmérsékletet nevezzük, amikor a folyadék gőznyomása eléri a külső nyomás értékét. A forráspontot standard nyomáson (101325 Pa) értelmezzük, egyébként forrási hőmérsékletről beszélünk. Ilyenkor a folyadék gőzzé alakulása nemcsak a folyadék felszínén, hanem a folyadék belsejében is végbemegy. A forráspont – ellentétben az olvadásponttal – erősen függ a nyomástól, ezért az anyagok jellemzésére és tisztaságára a forráspontnak nincs olyan nagy jelentősége, mint az olvadáspontnak. Forráspontként legtöbbször valamely anyag desztillációjakor megfigyelt forrási intervallumot adjuk meg.

Folyadékok (különösen gyors) melegítésekor előfordulhat túlhevítés, melynek során a forráspontnál magasabb hőmérsékletet érünk el anélkül, hogy megindulna a folyadék belsejében a gőzbuborékok képződése. Az így keletkezett túlhevített folyadék nem egyensúlyi rendszer, amely igen könnyen – pl. rázkódás hatására – heves gőzképződés mellett forrásnak indulhat. Ezt elkerülendő, a folyadékok egyenletes forrásának biztosítására forrkövet, vagy kihúzott üvegszálat teszünk a folyadékba, hogy elősegítsük a gőzbuborékok képződését és megakadályozzuk a túlhevítés után jelentkező nem egyenletes, „lökdösődő” forrást.

Ha elegendő mennyiségű anyag áll rendelkezésünkre (10 cm<sup>3</sup>), egyszerű desztillációs készülékkel forrási görbét vehetünk fel, azaz az átdesztilláló anyag forráspontját ábrázoljuk az anyagmennyiség függvényében. Feltétlenül ügyeljünk arra, hogy a gőz teljesen körülöblítse a hőmérő higanyházát, ugyanakkor az ne érjen túl mélyen a desztilláló feltétbe.

Kisebb anyagmennyiségek (1–2 cm<sup>3</sup>) forráspontjának meghatározására szolgáló módszerek közül a gyakorlaton a Smith–Menzies-féle gömbi forráspont-meghatározást alkalmazzuk. Az eljárás során az ismeretlen forráspontú anyagot egy vékonyfalú U-csöves üveggömbbe töltjük, majd egy magasabb forráspontú közegben fokozatosan felmelegítjük. A forrásponton az U-cső végén folyamatosan, egyenletes sebességgel távoznak a gőzbuborékok.

A külső nyomás meghatározásához a higanyos barométerről leolvasott értéket ( $h$ ) korrigálni kell, mivel a higany sűrűsége (ezáltal oszlopmagassága) és a skála hossza is változik a hőmérséklettel. A korrigált külső nyomás Hgmm-ben<sup>1</sup> adott hőmérsékleten a

$$p = h - \frac{t \text{ Hgmm}}{8 \text{ } ^\circ\text{C}}$$

képletből adódik, ahol  $t$  a hőmérséklet  $^\circ\text{C}$ -ban kifejezve.

## Szükséges eszközök

|                           |                        |  |                            |
|---------------------------|------------------------|--|----------------------------|
| <i>hőmérő</i>             | <i>gumicső darabok</i> | <i>kerámiaháló</i>                     | <i>forráspontmérő gömb</i> |
| <i>Bunsen-állvány</i>     | <i>Bunsen-égő</i>      | <i>600 cm<sup>3</sup>-es főzőpohár</i> | <i>papírvatta</i>          |
| <i>fogó kettős dióval</i> | <i>vasháromláb</i>     | <i>üvegbot</i>                         | <i>gumigyűrű</i>           |

## A gyakorlat kivitelezése

Elkészítjük az eszközöket, a vízfürdőt elkezdjük melegíteni, és közben megtöltjük a forráspontmérő gömböt. Az üveggömböt kicsit felmelegítjük (gázláng fölé tartjuk, vagy forró vízbe mártjuk), majd az U-cső nyitott végét az ismeretlen forráspontú folyadékba merítjük, és a gömböcskét lehűtjük (ráfújunk, vagy vizes ruhával körbefogjuk). Az eljárást megismételve már az ismeretlen forráspontú folyadék gőzeit hűtjük le, ezért jóval nagyobb térfogatváltozás tapasztalható, azaz több folyadék kerül az edénykébe.

Az ismeretlen forráspontú folyadék lehet valamilyen **gyúlékony** oldószer is, ezért óvatosan bánjunk vele. Az ismeretlen folyadékot tartalmazó edényt legalább 1 m-re helyezzük a gázlángtól, és mindig fedjük le! Ha

<sup>1</sup>SI mértékegységre történő átszámítása: 1 Hgmm = 133,32 Pa.

mégis lángra lobbanna, akkor egy főzőpohárral letakarva a lángokat eloltjuk. Másik balesetveszély, hogy az üveg melegen is ugyanolyan színű, mint hidegen, ezért a gömböcske melegítésénél óvatosan járjunk el.

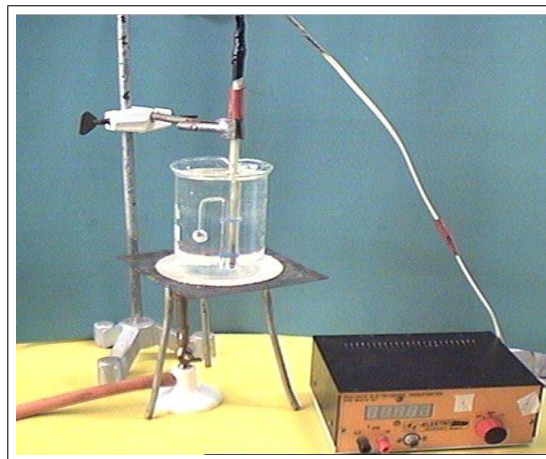
Miután sikeresen megtöltöttük a gömböt kb. a feléig, gumigyűrűvel erősítjük egy hőmérőhöz úgy, hogy az U-cső nyitott vége a hőmérő higanyzsákjával egy magasságban legyen. A hőmérőt fogjuk be egy bürettafogóba és rögzítjük egy Bunsen-állványon. Majd a hőmérő alá helyezünk vízfürdőt, ami egy nagyobb méretű vízzel megtöltött főzőpohár. Ügyeljünk arra, hogy a forráspont-meghatározó edényke teljes egészében a víz alá merüljön! A fürdőt üvegbottal folyamatosan keverve gázlángon lassan melegítjük (a hőmérséklet emelkedése percenként  $1\text{ }^{\circ}\text{C}$  legyen). Eleinte csak lassan távoznak a légbuborékok, majd a folyadék forráspontjának hőmérsékletén a buborékolás folyamatos (egyenletes sebességű) lesz. Leolvassuk és feljegyezzük ezen egyenletes buborékolás megindulásának kezdeti hőmérsékletét (**I.**)!

A gázlángot ekkor eltávolítjuk a vízfürdő alól, és leolvassuk azt a hőmérsékletet, amikor a folyamatos buborékolás éppen megszűnik (**II.**). Ez a hőmérséklet lesz az ismeretlen folyadék forrási hőmérséklete azon a nyomáson, ami a mérőedénykében van. Ha a folyadék nem húzódik túlságosan vissza a kapilláris szárába, akkor ismét felmelegítve a vízfürdőt, a mérést megismételhetjük.

Amennyiben víz is került a mérőedénykébe, akkor újat kell megtölteni és megismételni a mérést. A vízfürdőt legfeljebb  $5\text{--}10\text{ }^{\circ}\text{C}$ -kal kell lehűteni, nem szükséges hideg vízzel kezdeni a mérést.

Legalább 3 mérést kell végezni, és ki kell számítani a mért adatok átlagát is!

A mérés befejezése után feljegyezzük a barométerről leolvasott légköri nyomásértéket (**III.**) és a szobahőmérsékletet (**IV.**).



1. ábra. A kísérleti elrendezés.