

## Árnyékok...

A Na-gőz árnyéka

### Kísérlet:

— Rakjunk a vetítőernyő elé, tőle két méter távolságra, egy Bunsen-gázégőt.

— A lángjába helyezzünk egy bélyeg nagyságú, vékony, előzőleg sós vízzel ( $NaCl$  oldat) jól átitatott, majd kiszáritott azbeszt lemezt.

— Ezután, a besötétített teremben, két spektrál-lámpával a gázégőnek és lángjának az árnyékát az ernyőre vetítjük.

— Az egyik legyen *nátrium*-gőz, a másik *higany*-gőz lámpa.

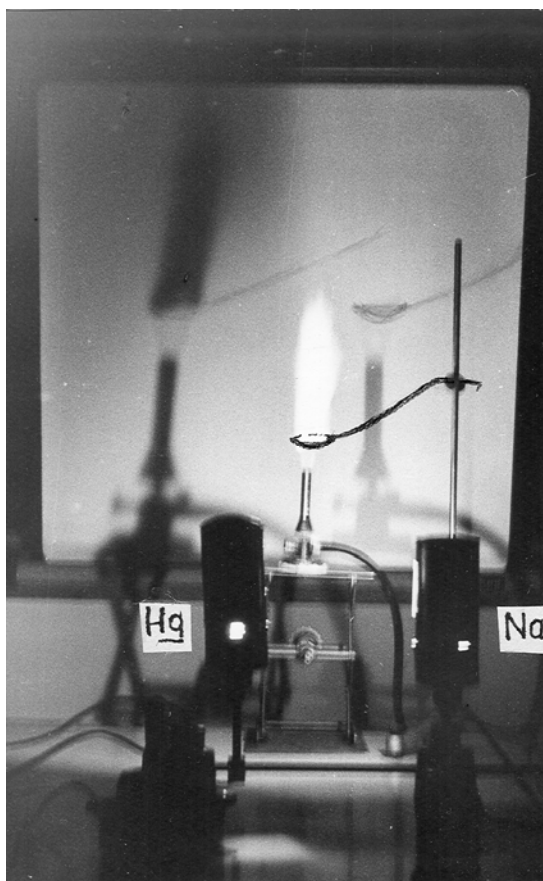
— A lámpákat, úgy egy méterre, rakjuk a gázégő elé. Hogy az árnyékok ne tevődjenek egymásra, a lámpák között legyen fél méter távolság.

### Észrevétel:

— A lángnak, az izzó azbesztlemez feletti része, erősen, narancssárgán világít.

— Meglepetésnek tűnhet, hogy a sárgára színeződött lángnak csak egy árnyéka lesz, míg a gázégőnek kettő. A láng azbesztlemez alatti részének pedig egy sem.

— Amint a mellékelt fényképen is láthatjuk, ezt az egy árnyékot a  $Na$ -gőz-lámpa fénye hozza létre, viszont a  $Hg$ -gőz fényénél ez nem vet árnyékot.



### Magyarázat:

— Az izzó azbesztháló lemezénél a  $NaCl$  felbomlik, így a lángba belekerült  $Na$  atomok gerjesztődnek, majd fényt (fotont) bocsátanak ki. Ennek színe narancssárga, hullámhossza  $\lambda=0,589 \mu\text{m}$ .

— A narancssárga lángban levő, éppen nem gerjesztett  $Na$  atomok, a kívülről jövő  $Na$ -gőz lámpa irányított fényét elnyelik, majd szétsugározzák minden irányba, így az ernyőre ebből alig jut. Ezért ott megjelenik az árnyéka, mert a  $Na$ -gőz lámpa fénye csak a narancssárga láng mellett éri el az ernyőt.

— Ezek után az is nyilvánvaló, hogy a  $Hg$ -gőz lámpa nem sárga színű fénye, a lángon való áthaladáskor, nem gerjeszti a  $Na$  atomokat (mert ekkor, a lángon át, energia-veszteség nélkül érkezik az ernyőre).

— Ezzel magyarázzuk az elnyelési színeképeknél a sötét vonalak létrejöttét. A gázok atomjai csak azokat a fénysugarakat nyelik el, melyeket hasonló körülmények között, ki is tudnak bocsátani (Kirchhoff törvénye).

### Irodalom

R. Brenneke, G. Schuster: PHYSIK.

Bíró Tibor

## Kémiai kísérletek középiskolásoknak

V. rész

### Természetes indikátorok (lilakáposzta, cékla)

#### Bevezető

Az *indikátorok* (latin *indicare*, jelez szóból) olyan anyagok, melyek *színváltozással* jelzik egy oldatban bizonyos összetevők megjelenését vagy eltűnését. A legismertebb indikátorok: lakmusz, fenolftalein és az univerzális indikátor. A sav-bázis indikátorok az oldat pH értékének megváltozására változtatják színüket, ami annak a következménye, hogy a kation és az anion más szerkezetű és színű, mint a disszociálatlan molekula. Az indikátorok további típusai a redoxindikátorok és a komplexometriás indikátorok. Az indikátor vegyületek által végzett pH-mérést *kolorimetriás mérésnek* nevezzük. Ehhez indikátoranyagokat alkalmazunk, amelyek meghatározott pH-értékek esetén megváltoztatják színüket – ezt a színváltozást *átcsapásnak* nevezzük.

#### Természetes indikátorok

A természetben található sok festékanyag között vannak olyanok, amelyek színe állandó, viszont vannak olyanok, amelyek bizonyos körülmények hatására (akár már nap-sütésre is) megváltoztatják a színüket. Gyakran a növények, virágok színváltozása savas és lúgos hatásra történik. Ezen színváltozás a sejtnedv pH-értékének megváltozása miatt alakul ki. A legtöbb természetes indikátor ezen az elven működik. Ilyen növény pél-