

## Kísérletezzünk – mérjünk

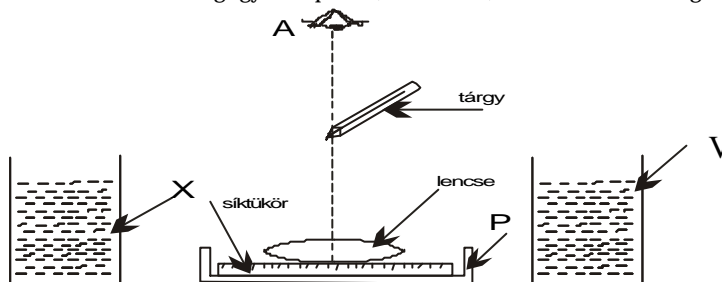
a Romániai Országos Fizikaversenyen  
(Râmnicu Vâlcea 1996) adott kísérleti feladatok

I. Adottak a következő anyagok, berendezések, és optikai eszközök:

- ismeretlen fókustávolságú lencse (1)
- síktükör
- állvány tartozékokkal
- vonalszerű tárgy (ácsceruza)
- egy edény vízzel (V)
- edény, benne egy ismeretlen folyadékkal (X)
- Petri csésze fedele (P)
- beosztásos vonalzó
- egy darab vászon

II. A dolgozat követelményei:

1. Elkészíteni az 1. ábra szerinti berendezést. Szabad szemmel az A-ból megfigyeléseket kell végezni. Megfelelően beállítva a tárgy magasságát találni kell olyan helyzetet, amelynél a lencse-síktükör rendszer által alkotott kép a tárgy meghosszabbításában van és ugyanakkora a vastagsága. Ahhoz, hogy az adott körülmények között látható legyen a tárgy képe, ajánlatos, hogy kezdetben az A megfigyelési pont (a szemünk)  $\delta=25$  cm távolságra legyen a



1. ábra

tárgytól. A leírt optikai elrendezés segítségével és a fent említett feltételek mellett határozzátok meg a lencse típusát és fókustávolságát.

2. Ismerve a víz törésmutatóját  $n_{\text{víz}}=4/3$ , határozzuk meg a lencse üvegének törésmutatóját.

3. Határozzuk meg az ismeretlen folyadék törésmutatóját  $n$ .

A dolgozat beszámolója tartalmazza a kért mérésekhez használt módszerek részletes leírását és ezek elméleti megindoklását, valamint ezen módszerek pontosságának a tárgyalását.

*Jegyzék:* Nem használhatunk fényforrásokat (a teremből, vagy azon kívülről) és más tárgyakat sem, kivéve a laboratóriumi asztalon levőket.

## Vizelemzés

Környezetvédő csoportok munkájának megsegítésére

Az  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2^-$  ionok kimutatása sokszor okoz nehézséget a környezetvédőknek, ha nem rendelkeznek megfelelő felszereléssel. Az alábbiakban tanácsot adunk a megfelelő reagens elkészítésére és munkamenetre, s az eredmények kiértékelésére.

**Az  $\text{NH}_4^+$  ion kimutatása:** az elemzés elve az, hogy az ammónium ionok Nessler-reagens  $\text{K}_2[\text{HgJ}_4]$  lúgos oldatával sárgásbarna csapadékot képeznek.

Vizsgálat menete:

1. Fehér porcelán tégelybe 24 csepp vizsgálandó vizet cseppentünk, hozzáadunk 2 csepp kálium-nátrium-tartarát oldatot, majd 5 csepp Nessler-reagenst. Üvegbotocskával az oldatot összekeverjük, s a színváltozás alapján következtetünk az ammónium-ion tartalomra.

Értékelés:

- Sárga szín: kevés
- Halvány világosbarna: közepes
- Sötét tejeskávészín: sok az ammónium-ion

2. Kémcsőbe 10ml vizsgálandó vizet, majd 0,4 ml kálium-nátrium-tartarát oldatot és 0,4 ml nátrium-tetraborát oldatot töltünk.

A kémcső tartalmát jól összerázzuk és 0,2 ml Nessler-reagenst öntünk hozzá. Összerázás után értékeljük a kémcső tartalmának a színét, azt felülről és oldalról nézve.

| Felülről          | oldalról          | $\text{NH}_4^+$ mg/1000ml |
|-------------------|-------------------|---------------------------|
| színtelen         | színtelen         | nincs                     |
| sárgás színeződés | színtelen         | 0-0,05                    |
| világos sárga     | sárgás színeződés | 0,005-0,20                |
| sárga             | halványsárga      | 0,02-1,00                 |
| vöröses barna     | sárga             | 1,00-3,00                 |
| sötét vörösbarna  | VÖRÖSBARNA        | 3,00 felett               |

A szükséges oldatok elkészítése:

- - nátrium-tetraborát-oldat : 2 g  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ -t 100ml desztillált vízben oldunk
- - kálium-nátrium-tartarát-oldat: 100g kristályos só 200 ml forró vízben oldunk.
- - Nessler-reagens

Mérőhengerrel lemérünk 100 ml desztillált vizet. Ebből kevéssel eldörzsölünk 10g  $\text{HgCl}_2$ -t és 5g KJ-t. A maradék vízben feloldunk 20g NaOH-t, majd az egészet elegyítjük, s 24 óráig állás után 50g kálium-nátrium tartarátot oldunk, újabb 24 óráig állás után használható az oldat kémszerként.

**$\text{NO}_2^-$  ion kimutatása:** mennyiségi értékelése azon alapszik, hogy foszforsavas oldatból KJ hatására jódkiválást okoz.

100 ml-es mérőhengerbe 50 ml vizsgálandó vízhez 1 ml 25 %-os foszforsavoldatot és 4 ml keményítőoldatot elegyítsünk, majd 0.1g KJ-t adjunk hozzá. Jól keverjük össze, s tartsuk sötét helyen félórán át.

Kiértékelés az oldat színe szerint:

| Felülről nézve      | Oldalról nézve | $\text{NO}_2^-$ ion mg/L víz |
|---------------------|----------------|------------------------------|
| színtelen           | színtelen      | nincs                        |
| halványkék          | színtelen      | 0,0-0,03                     |
| világoskék átlátszó | halványkék     | 0,03-0,1                     |
| kék átlátszatlan    | világoskék     | 0,1-0,3                      |
| fekete              | sötétkék       | 0,3-0,5                      |
| sötétfekete         | kékeszöld      | 0,5 felett                   |