

2001/2002 évi OKTV, harmadik, laboratóriumi forduló  
Budapest, 2002. április 13.

Mosópor vizsgálata titrálással

Egy mosópor számos anyag komplex keveréke. Az összetevők több célt szolgálnak – több módon is elősegítik a tisztító hatást. Ezen felül nem károsíthatják a ruhákat, a viselőiket, a mosógépeket és a környezetet sem.

Milyen anyagokat tartalmaznak tipikusan a mosóporok?

- A detergensek vagy felületaktív anyagok a legfontosabbak a mosáshoz. Poláris és apoláris részleteket egyszerre tartalmazó molekuláik segítik elő a szennyezők eltávolítását a ruháról. A mosóporokban legelterjedtebbek a hosszú szénláncú alkoholok kénsavas észtereiből képzett sók. Ilyen pl. a nátrium-dodecil-szulfát:
- A vízlágyító szerek a természetes víz kalcium és magnéziumtartalmát kötik le, amit az tesz szükségessé, hogy kemény vízben a detergensok kevésbé hatékonyak. A leggyakrabban használt ilyen adalékok a foszfátok. Az úgy nevezett nátrium-trifoszfát ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ) anionjai oldható komplexben kötik meg az alkáliföldfém-ionokat. A foszfátok a mosóoldat bázisos pH-jának stabilizálását is elvégzik.  
*a.) Vajon mi történne a kalciumsókkal, ha egyszerű foszfátokat használnának?*
- A polimer adalékok a ruháról eltávolított szennyezők újonnan kiválásukat akadályozzák meg. A legelterjedtebb ilyen összetevő a CMC – a karboximetil cellulóz nátriumsója. Ebben a cellulóz –OH csoportjainak egy részét  $-\text{OCH}_2\text{COO}^-$  csoporttá alakították, így valamennyire vízben oldhatóvá tették.
- A fehérítőszerekre azért van szükség, mert sok szennyezést, foltot nehéz csak egyszerűen mosással eltávolítani, míg oxidálva, a színezőanyagot elreagáltatva eltüntethető a folt. A legkevésbé ártalmas oxidálószer közé tartozik a hidrogén-peroxid. Ennek a bomlékony vegyületnek a lúgos kémhatású oldata keletkezik, ha a jól eltartható nátrium-perborátot ( $\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ) vízben oldjuk.

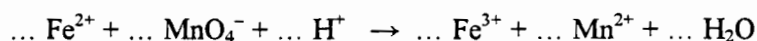
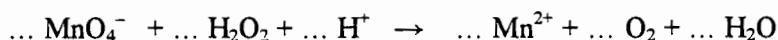
Kisebb mennyiségben még számos vegyület, anyag kerül a mosóporokba:

- Az enzimek a gyakran előforduló természetes eredetű szennyezők (élelmiszer, vér, fű) eltávolítását könnyítik meg. A kis mennyiségben adagolt természetes enzimfehérjék a zsírok, fehérjék, keményítő lebontását végzik, úgy mint az emésztés során. A keletkező kisebb molekulákat könnyebben távolítja el a mosószer.
- Az optikai fehérítőszerek olyan aromás és konjugált kettős kötéseket tartalmazó szerves anyagok, amelyek az ultraibolya sugárzást elnyelve kékes fényt bocsátanak ki. Ez a textiliák sárgás alapszínéhez hozzáadódva hófehér látszatot kelt.
- A habképzést gátló anyagok a túlzott habfejlődést gátolják. Érdekes módon a szappanok, a természetes zsírsavak sói hatékonyak erre.
- Illatanyagként számos természetes és szintetikus szerves vegyület használható.
- Szervetlen adalékokkal szabályozzák a mosópor nedvszívóságát (pl. nátrium-szulfát), a mosó pH-ját (pl. nátrium-karbonát).

A mérés célja az, hogy megbecsüljük a mosópor fehérítőszer, azaz perborát-tartalmát, amit permanganometriás titrálással tehetünk meg. A használt  $\text{KMnO}_4$  oldat pontos koncentrációját ismert mennyiségű  $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  titrálásával kapjuk meg.

Elem	H	B	N	O	Na	S	Fe
M (g/mol)	1,008	9,01	14,01	16,00	22,99	32,06	55,85

A titrálások során lejátszódó reakciók kiegészítendő egyenletei:



### KMnO<sub>4</sub> oldat pontos koncentrációjának meghatározása

A bürettát töltjük fel az ismeretlen koncentrációjú KMnO<sub>4</sub> mérőoldattal. A sorszámossal ellátott kis Erlenmeyer-lombikban ..... g (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>Fe(SO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O van. 20 ml 20%-os kénsavoldatot és desztillált vizet használva vigyük át egy 100 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba, és alaposan összekeverve készítsünk belőle ismert koncentrációjú oldatot. A kapott oldatból 20,00 cm<sup>3</sup>-es részleteket vizsgáljunk. A titrálás előtt 20 ml 20%-os kénsavoldatot adjunk a titrálólombik tartalmához.

*b.) Tüntessük fel egyértelműen a mért fogyásokat! Számítsuk ki és adjuk meg a mérőoldat pontos koncentrációját!*

### A mosópor vizsgálata

A mérés során egy erősen fehéritő, feltávolításra használt mosóport vizsgálunk. A ..... g mintát desztillált vízzel mossuk át egy 100 cm<sup>3</sup>-es mérőlombikba. A habzást csökkenti és a jelre töltést elősegíti, ha egy csepp oktanolt adunk az oldathoz. A por nem fog gyorsan, teljes mértékben feloldódni, de ettől tekintünk el, hisz a mérés úgy sem megy túl a becslési pontosságon.

*c.) Melyik összetevő lehet a lassan feloldódó komponens?*

20,00 cm<sup>3</sup>-es részleteket titráljunk meg az oldatból, miután 20 cm<sup>3</sup> 20%-os kénsav-oldatot adtunk hozzá mérőhengerrel.

*d.) Tüntessük fel egyértelműen a mért fogyásokat! Rögzítsük a titrálás folyamán észlelt jelenségeket!*

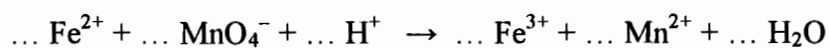
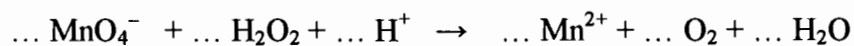
*e.) A mosópor hány tömegszázaléka volt a fehéritőszer? A számoláshoz tételezzük fel, hogy a fehéritő alapanyaga a nátrium-perborát.*

*e.) A korábban felsorolt összetevők közül melyek befolyásolhatták a vizsgálat eredményét? Hogyan?*

## Válaszlap

Név:

A titrálási reakciók kiegészített egyenletei:



a.) Mi történne a kalciumsókkal, ha egyszerű foszfátokat használnának vizlágyítóként?

b.) Tüntessük fel egyértelműen a mért fogyásokat! Számítsuk ki és adjuk meg a mérőoldat pontos koncentrációját!

A fogyások:

Számolás:

A  $\text{KMnO}_4$  oldat koncentrációja:  $\text{mol/dm}^3$

c.) Melyik összetevő lehet a lassan feloldódó komponens?

d.) Tüntessük fel egyértelműen a mért fogyásokat! Rögzítsük a titrálás folyamán észlelt jelenségeket!

A fogyások:

Az észlelések:

e.) A mosópor hány tömegszázaléka volt a fehérítőszer? A számoláshoz tételezzük fel, hogy a fehérítőszer nátrium-perborát.

Számolás:

A  $\text{NaBO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  tartalom tömegszázalékban:                      %

e.) A korábban felsorolt összetevők közül melyek befolyásolhatták a vizsgálat eredményét? Hogyan és miért? Jelezze és indokolja meg válaszát a táblázatban!

Komponens	*	Rövid !!! indoklás
Detergens		
Vizlágító		
Polimer adalék		
Enzim		
Optikai fehéritő		
Szappan		
Illatanyag		
Szervetlen adalék		

\* + vagy – jellel jelezze válaszát!

## II. feladat

1 óra

Az asztalon álló két kémcső mindegyike az alábbi vegyületek közül kettőt tartalmaz:

ciklohexén, 1-klór-bután, aceton, propanal, fenol, ecetsav, glükóz.

**Az alábbi reagensek segítségével állapítsuk meg az egyes kémcsövek tartalmát, valamint írjuk fel, hogy a fenti vegyületek közül melyek, és mily módon reagálnának az egyes reagensekkel (reakcióegyenletek)!**

**Reagensek:** desztillált víz, univerzál indikátor, brómos víz, DNP reagens, acetonos nátrium-jodid, Fehling I és II.

**Jó tanács:** a munka során célszerű a vízoldható és vízben nem oldódó komponensekkel a vizsgálatokat külön elvégezni.

**Acetonos nátrium jodid:** nagy kémcsőben körülbelül 0,5 ml (fél kisujjnyi) reagenshez adjunk 10 cseppet az ismeretlenből, rázzuk össze és helyezzük 50 °C-os vízfürdőbe állni 3 percig, majd vegyük ki és hűtsük le! A reagens alkil-bromidok és kloridok kimutatására alkalmas (fehér csapadék: nátrium-bromid vagy klorid).

**Brómos víz:** az ismeretlen vizes oldatához/elegyéhez adjunk 5 csepp brómos vizet és rázzuk össze!

**DNP próba:** körülbelül 0,5 ml (fél kisujjnyi) DNP reagenshez adjunk 5 cseppet az ismeretlen vizes oldatából/elegyéből és rázzuk össze! A reagens aldehidek és ketonok kimutatására alkalmas (sárga csapadék -  $\text{DNP-NH-NH}_2 + \text{O=CR}_2 = \text{DNP-NH-N=CR}_2 + \text{H}_2\text{O}$ ).

**Fehling reakció:** körülbelül 0,5 ml Fehling I és 0,5 ml Fehling II. oldat elegyéhez adjunk 10 cseppet az ismeretlen vizes oldatából/elegyéből, rázzuk össze és óvatosan melegítsük Bunsen lánggal!

**Figyelem!** A glükóz nem oldódik propanalban és a propanal hajlamos az oxidációra, így vizes elegyének kémhatása nem semleges!

Válaszlap (a hátoldalon folytatható)

Sorszám:.....

	ciklohexén	1-klór-bután	propanal	aceton	fenol	ecetsav	glükóz
vízoldhatóság							
pH							
Br <sub>2</sub> -os víz							
acetonos NaI							
Fehling reagens							

Ismeretlenek:

1. kémcső: ..... és .....

2. kémcső: ..... és .....

**Reakcióegyenletek:**