

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 kiválását 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 fehéritőszerekre 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.

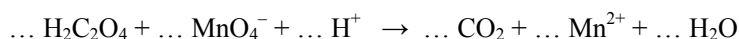
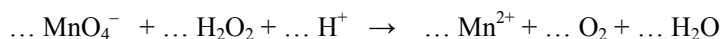
Kisebb mennyiségben még számos vegyület, anyag kerül a mosóporokba:

- 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 fehéritőszerek 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 mosólé pH-ját (pl. nátrium-karbonát).

A mérés célja az, hogy megbecsüljük a mosópor fehéritőszer, azaz perboráttartalmát, amit permanganometriás titrálással tehetünk meg. A használt KMnO_4 oldat pontos koncentrációját ismert mennyiségű $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 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:



KMnO₄ oldat pontos koncentrációjának meghatározása

A bürettát töltjük fel a közelítőleg 0,02 mol/dm³ KMnO₄ oldattal. A kis Erlenmeyer-lombikba mérjük ki annyi H₂C₂O₄·2 H₂O-ot, hogy a kapott oldat koncentrációja 0,05 M körül legyen! Desztillált vízben feloldva vigyük át egy 100 cm³-es mérőlombikba, töltjük fel jelig és alaposan keverjük össze. A kapott oldatból 10,00 cm³-es részleteket vizsgálunk. A titrálás előtt 5 ml 20%-os kénsavoldatot adjunk a titrálólombik tartalmához és melegítsük kb. 70°C-ra. (Hőmérő nem szükséges: az oldat forrósodjon meg, de még ne forrjon.) Eleinte különösen lassan adagoljuk a permanganát oldatot, gondosan megvárva az elszíntelenedést. A titrálást addig folytassuk, amíg a rózsaszín elszíneződés legalább fél percig megmarad.

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

A mosópor vizsgálata

A mérés során fehérítő mosóporokat vizsgálhatunk. A pontosan kimért kb. 1 g tömegű mintát desztillált vízzel mossuk át egy 100 cm³-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 cm³-es részleteket titrálunk meg az oldatból, miután 20 cm³ 20%-os kénsav-oldatot adtunk hozzá mérőhengerrel.

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

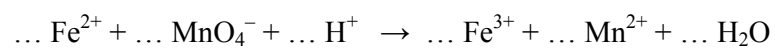
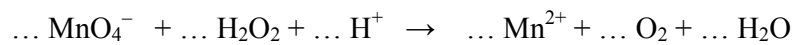
e.) A mosópor hány tömegszázaléka volt a fehérítőszer? A számoláshoz tételezzük fel, hogy a fehérítő alapanyaga a nátrium-perborát.

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 vízlágyítóként?*

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

A fogyások:

Számolás:

A KMnO_4 oldat koncentrációja: 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		
Vízlágyító		
Polimer adalék		
Enzim		
Optikai fehéritő		
Szappan		
Illatanyag		
Szervetlen adalék		

* + vagy – jellel jelezze válaszát!

Eszközök, oldatok

4 titrálólombik

2 db 100-as mérőlombik, kis tölcser

büretta, csempe, bürettafogó, állvány

deszt. víz

pipetta: 1 db 20-as, 1 1-es

kristályos oxálsav

160 cm³ 20% kénsav (120 biztosan kell)

160 cm³ 0,02 mol/dm³ KMnO₄ (120 biztosan kell)

25 mérőhenger

kukapohár

papírvatta

mosópor (a Vanish-re löttem be)

Oktanol cseppentős üvegben asztalonként (fejenként 3 csepp kell)