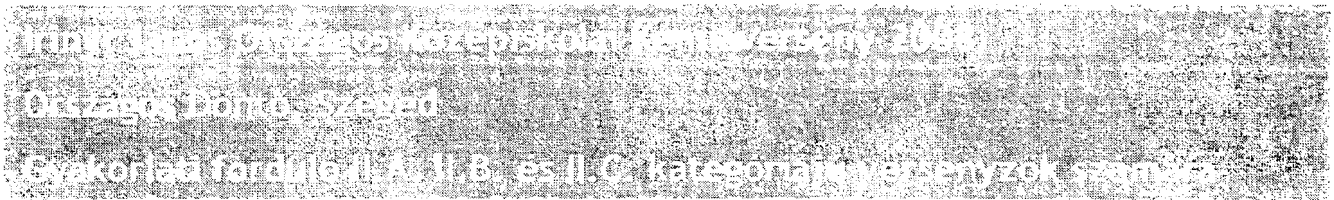


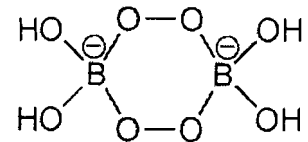
Azonosító kód:

Elért pontszám:



MOSÓPOR ADALÉK NÁTRIUM-PERBORÁT TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA PERMANGANOMETRIÁS TITRÁLÁSSAL

1904-ben a német Degussa vegyipari cég frankfurti fejlesztő egységében sikerült egy olyan, aktív oxigén tartalmú vegyületet előállítani, amely a napjainkban is népszerű Persil márkenevű mosószer „karrierjéhez” vezetett. A nátrium-perborát sikertörténete igazából 1907-ben kezdődött el, amikor a fehéritő hatóanyag előállításában a Henkel cég érdekeltséget szerzett. A Persil márkanév a Degussa „perborátjának” illetve a Henkel „szilikátjának” összeillesztésével született. A nátrium-perborát fehér, szagtalan, vízben oldódó vegyület, mely az $\text{NaBO}_3 \cdot n \text{H}_2\text{O}$ ($n = 1, 3, 4$) összetételű hidrátjai formájában kristályosodik; kereskedelmi szempontból a mono- ill. tetrahidrát formának van jelentősége. Az elnevezés valójában félrevezető, hiszen a vegyület - mint azt az ábra is tükrözi - egy peroxohidakat tartalmazó ciklikus dianion dinátrium sója, és tényleges kristályvíz tartalma a monohidrátnak nincs. A gyakorlatban elterjedt képletekkel ellentétben tehát helyesebb lenne a vízmentes „monohidrát”-ot $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_8\text{H}_4$, míg a „tetrahidrát”-ot $\text{Na}_2\text{B}_2\text{O}_8\text{H}_4 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$ képletekkel jelölni.



Feladatod egy mosószer adalék nátrium-perborát tetrahidrát ($\text{NaBO}_3 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$) tartalmának meghatározása. A só vízben való feloldása során a felszabaduló hidrogén-peroxid (NaBO_3 egységenként egy H_2O_2) kénsavas közegben kálium-permanganáttal közvetlenül titrálható.

ÚTMUTATÓ A MEGHATÁROZÁSHOZ

A mosópor-adalék mintát, amelynek pontos tömege 1,000 gramm, egy jól záró műanyag mintatartó edényben kaptad. A minta sorszámát ne felejtse el beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A szilárd mintát 5 cm^3 ($2 \times 2,5 \text{ cm}^3$!) 200 g/dm^3 töménységű kénsavval együtt maradék nélkül át kell juttatnod a mérőlombikodba. A mosópor-adalék nem oldódik könnyen, ezért a maradéktalan átmosás műveletét az alábbiakban részletezzük.

Célszerű a mintát két részletben feloldani. Először mérj $2,5 \text{ cm}^3$ 200 g/dm^3 töménységű kénsavat műanyag pipettával a mintatartó edényben található szilárd anyagra, majd az edényt kb. félig feltöltve ($\sim 25 \text{ cm}^3$) pár percig kevergesd óvatosan körkörös mozzgatással. Az oldat „tisztáját” (az oldat azon részét, amely nem tartalmaz szilárd anyagot) - tölcser segítségével öntsd át a mérőlombikodba, majd ismételd meg az eddig elvégzett oldási műveleteket még egyszer. Végül legalább háromszor, kis mennyiségű ($\sim 10 \text{ cm}^3$) vízzel, öblítsd át a mintatartó edényt. Ügyelj a sorrend betartására, azaz a kénsavat mérd rá először a szilárd anyagra, ne a vizet! Mindez azért fontos, hogy kiküszöböljük a nátrium-perborát

feloldása során felszabaduló peroxid - lúgos közegben már nem elhanyagolható mértékű - bomlása okozta hibát.

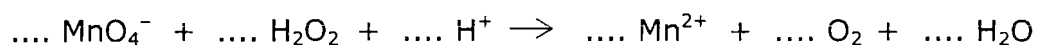
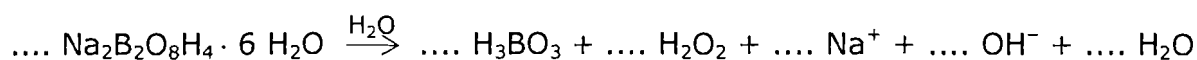
A lombikot töltsd jelre desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze!

A titrálást pontosan 0,02040 mol/dm³ koncentrációjú KMnO₄-mérőoldattal és egy tefloncsapos bürettával fogod végezni. A munkád során a mérőoldattal és a segédreagensekkel óvatosan bánj, ugyanis azok károsítják a bőrfelületet. Használj gumi védőkesztyűt és védőszemüveget! A szűk szájú bürettát óvatosan, a főzőpoharat lassan döntve töltsd fel mérőoldattal, hogy elkerüld a légbuborékok bürettába jutását!

A mérőlombikból 10,00 cm³-es oldatrészletet kell a titráló pohárba pipettáznod. Ezután műanyag pipetta felhasználásával adj ehhez a mintához 2,5 cm³ 200 g/dm³ töménységű kénsav oldatot. Az így kapott oldatot keverés mellett addig kell titrálnod, amíg az oldat színe a permanganátióknak igen kis feleslegétől az állandó rázogatós ellenére is tartósan (~1 perc) halvány rózsaszínű lesz. Egy próbatitrálást és három pontos titrálást végezz!

FELADATOK ÉS KÉRDÉSEK

1. Az sztöchiometriai számok beírásával rendezd a Na₂B₂O₈H₄ · 6 H₂O víz hatására bekövetkező bomlását, valamint a permanganátióknak és a hidrogén-peroxid között savas közegben lejátszódó reakciót leíró egyenleteket!



2. A permanganometriában használt KMnO₄-mérőoldat pontos koncentrációját a felhasználás előtt meg kell állapítani. Az alábbiakban felsorolt vegyületek közül melyiket a legcélszerűbb választani a meghatározás alapanyagául (sztenderd)? Egy vegyületet húzz alá!

H₂O₂, AgNO₃, K₂Cr₂O₇, Fe(II)SO₄·7H₂O, Na₂S₂O₃·5H₂O, Na₂C₂O₄ (Nátrium-oxalát)

3. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a lap hátoldalára írd! A NaBO₃·4H₂O moláris tömege: 153,86 g/mol.

A minta sorszám:		
a) A leolvasott mérőoldat fogyások:	1. titrálás: cm ³
	2. titrálás: cm ³
	3. titrálás: cm ³
b) A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal:	 cm ³
c) A NaBO ₃ ·4H ₂ O titráló lombikokban talált átlagos tömege:	 mg
d) A H ₂ O ₂ koncentrációja a mérőlombikban :	 mol/dm ³
e) A kiadott minta nátrium-perborát tetrahidrát tartalma:	 m/m%