

Azonosító kód:

Elért pontszám:

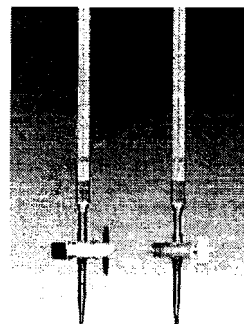
Inny János Országos Középiskolai Kémiaverseny 2008

Országos Döntő, Szeged

Gyakorlati forduló I. A, I. B, II. C. és II. kategóriájú versenyzők számára

MOHR-SÓ VAS(II)-TARTALMÁNAK MEGHATÁROZÁSA PERMANGANOMETRIÁS TITRÁLÁSSAL

Karl Friedrich Mohr, német gyógyszerész - az általános energiamegmaradás tételének egyik korai megfogalmazója - számtalan analitikai módszert tökéletesített illetve fejlesztett ki. Többek között róla nevezték el a képen látható bürettatípust is, de szintén az ő nevét viseli a halványzöld kristályos Mohr-só is, vagyis a vas(II)-ammónium-szulfát 6-hidrát. Az $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ összegképletű vegyület az oxidációra legkevésbé érzékeny, és ezáltal a legtovább tárolható Fe(II)-vegyület.



Feladatod egy több mint tíz éves, ezért részben már eloxidálódott Mohr-só minta vas(II)-tartalmának meghatározása lesz. A vas(II)ionok kénsavas közegben káliumpermanganáttal közvetlenül is titrálhatók. Sósav használata nem célszerű, mivel a vas(II)- és a permanganácion közötti reakció indukálja a kloridion oxidációját. A képződött vas(III)ionok sárga színét - mely az ekvivalenciapont észlelését enyhén zavarná - foszforsav hozzáadásával küszöbölhetjük ki. A foszfácionok ugyanis stabil, szintelen vegyületet képeznek vas(III)ionokkal.

ÚTMUTATÓ A MEGHATÁROZÁSHOZ

A Mohr-só mintát, amelynek pontos tömege 4,0000 gramm, egy jól záró műanyag mintatartó edényben kaptad. A minta sorszámát ne felejtse el beírni az alábbi táblázat megfelelő sorába! A szilárd mintát, valamint 10 cm^3 ($2 \times 5 \text{ cm}^3$!) olyan oldatot, amely kénsavra és foszforsavra vonatkozóan is 200 g/dm^3 koncentrációjú (savelegy), maradék nélkül át kell juttatnod a mérőlombikodba. A Mohr-só nem oldódik könnyedén, ezért a maradéktalan átmosás műveletét az alábbiakban részletezzük.

Célszerű a mintát két részletben feloldani. Először mérj rá 5 cm^3 savelegyet mérőhengerrel a mintatartó edényben található szilárd anyagra, majd az edényt kb. félig feltöltve ($\sim 25 \text{ cm}^3$) pár percig kevergesd óvatosan körkörös mozdattal. Az oldat „tisztáját” (az oldat azon részét, amely nem tartalmaz szilárd anyagot) - tölcsér segítségével öntsd át a mérőlombikodba, majd ismételd meg az eddig elvégzett oldási műveleteket még egyszer. Ha még mindig maradt szilárd anyag a mintatartó edényben, kis mennyiségű ($\sim 10 \text{ cm}^3$) vízben

próbáld meg feloldani azt. Ha szükséges, ismételd meg ezt a műveletet is még egyszer. Végül legalább háromszor, igen kis mennyiségű (~5 cm³) vízzel, öblítsd át a mintatartó edényt.

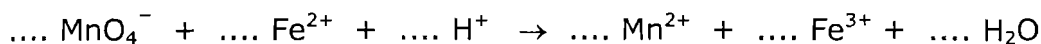
A lombikot töltsd jelre desztillált vízzel, majd tartalmát alaposan rázd össze.

A titrálást pontosan 0,02040 mol/dm³ koncentrációjú KMnO₄-mérőoldattal és egy teflonsapos 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 mérőhenger segítségével adj ehhez a mintarészlethez 10 cm³ -t a korábban már használt savelegyből (H₂SO₄: 200 g/dm³, H₃PO₄: 200 g/dm³). Az így kapott oldatot keverés mellett addig kell titrálnod, amíg az oldat színe a permanganátiókon 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 vas(II)- és a permanganátiókon között savas közegben lejátszódó reakcióegyenletet!



2. Add meg a nevét és összegképletét - a káliumpermanganáton kívül - két olyan vegyületnek, amely oxidimetriás mérőoldatként használható!

.....

3. A mérési adatokat és a számított eredményeket írd be az alábbi táblázatba! A számítások elvégzése során a lap hátoldalára írd! A vas atomtömege: 55,85 g/mol, a Mohr-só moláris tömege: 392,14 g/mol.

A minta sorszáma:		
A leolvasott mérőoldat fogyások:	1. titrálás: cm ³
	2. titrálás: cm ³
	3. titrálás: cm ³
A mérőoldat átlagfogyása analitikai pontossággal:	 cm ³
A titráló lombikokban talált vas(II) átlagos tömege:	 mg
A vas(II) koncentrációja a mérőlombikban :	 mol/dm ³
A kiadott minta Mohr-só tartalma:	 m/m%