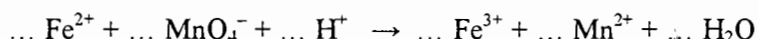
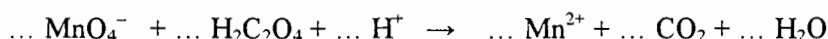


2000/2001 évi OKTV, harmadik, laboratóriumi forduló  
Budapest, 2001. április 21.

Egy redoxireakció sztöchiometriájának vizsgálata

A feladat során a vas(III)ionok és a hidroxil-ammónium-klorid (más néven a hidroxil-amin sósavas sója) savas közegben lejátszódó reakcióját vizsgáljuk. A receptben megadott körülmények között redoxi reakcióra kerül sor, amelyben a vas(III)ion redukálódik vas(II)ionná és a hidroxilammónium ion oxidálódik.

A mérés célja az, hogy megállapítsuk, hogy ez utóbbi mivé is oxidálódik. Elméletileg több termék is elképzelhető, amelyben a nitrogén oxidációs száma magasabb (pl.:  $N_2$ ,  $N_2O$ ,  $NO$ ,  $HNO_2$ ,  $NO_2$ ,  $HNO_3$ ). A mérés során a reakcióban keletkező  $Fe^{2+}$  ion mennyiségét határozzuk meg permanganometriás titrálással. A használt  $KMnO_4$  oldat pontos koncentrációját oxálsavoldat titrálásával kapjuk meg. A titrálások során lejátszódó reakciók kiegészítendő egyenletei:



$KMnO_4$  oldat pontos koncentrációjának meghatározása

A bürettát töltjük fel a közelítőleg  $0,02 \text{ mol/dm}^3$   $KMnO_4$  oldattal. A sorszámossal ellátott kis Erlenmeyer-lombikban ..... g kristályos oxálsav ( $H_2C_2O_4 \cdot 2H_2O$ ) van. Desztillált vízben feloldva vigyük át egy  $100 \text{ cm}^3$ -es mérőlombikba, töltjük fel jelig és alaposan keverjük össze. A kapott oldatból  $10,00 \text{ cm}^3$ -es részleteket vizsgáljunk. A titrálás előtt  $5 \text{ ml}$  20%-os kénsavoldatot adjunk a titrálólombik tartalmához és melegítsük kb.  $70^\circ\text{C}$ -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.

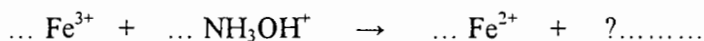
*Tüntessük fel egyértelműen a mért fogyásokat! Számítsuk ki és adjuk meg a mérőoldat pontos koncentrációját!*

A vas(III) ionok és a hidroxilammónium-klorid reakciójának vizsgálata

Pipetázzunk a  $0,047 \text{ mol/dm}^3$  hidroxilammónium-klorid oldatból  $10,00 \text{ cm}^3$ -t titrálólombikba. Adjunk hozzá  $25 \text{ cm}^3$   $0,25 \text{ mol/dm}^3$   $Fe(III)$ -oldatot és  $10 \text{ cm}^3$  20%-os kénsav-oldatot mérőhengerrel és hevítsük forrásig. 2 perc forralás után adjunk hozzá kb.  $50 \text{ cm}^3$  desztillált vizet és gyorsan hűtsük szobahőmérsékletre. Adjunk hozzá  $25 \text{ cm}^3$  Z-R oldatot és titráljuk meg a kb.  $0,02 \text{ mol/dm}^3$   $KMnO_4$  oldattal.

[A Z-R, teljes nevén Zimmermann-Reinhardt oldat kénsavat, foszforsavat és  $MnSO_4$ -et tartalmaz. A titrálási reakcióban nem vesz közvetlenül részt, csak a mérést segíti. Szerepe többoldalú: katalizál, eltünteti a  $Fe^{3+}$  színét, kiküszöböli a kloridionok esetleges oxidációját.]

*Tüntessük fel egyértelműen a mért fogyásokat! Számítsuk ki a hidroxilammóniumionokkal reagált  $Fe^{3+}$  mennyiségét! Mi volt a  $Fe^{3+}/NH_3OH^+$  sztöchiometriai aránya a mérések szerint? Mi lehetett a nitrogén oxidációs száma a termékben? Mi lehetett ez a termék? Írjuk fel a reakció teljes, rendezett egyenletét!*



Megjegyzés: A feladatot részben a mérések pontossága alapján értékeljük. Nem feltétlenül az a mérés a legpontosabb, amelyben a sztöchiometriai arányok pontosan egy egész számot adnak!

Sorszám:

Név:

A kiadott hat kémcső 1-1 vegyületet tartalmaz. Az ismeretlenek között az alábbi vegyület-párok mindegyikének legalább egy eleme szerepel.

hexán - 1-bróm-bután  
 etanol - fenol  
 piridin - glicin  
 hangyasav - benzoésav  
 butiraldehid - 2-butanon

Töltsd ki az alábbi táblázatot! Ennek, valamint a rendelkezésedre álló eszközök és reagensek segítségével határozd meg, hogy mi az egyes kémcsövek tartalma! (A szilárd anyagokból a vizsgálat előtt célszerű vizes oldatot vagy szuszpenziót készíteni). Reagensek: desztillált víz, Univerzál indikátor, acetonos nátrium-jodid oldat, brómos víz, DNP-reagens, Fehling I és Fehling II reagensoldatok.

	vízold- hatóság	pH	acetonos NaI oldat	Br <sub>2</sub> -os víz	DNP	Fehling reagens
hexán						
1-bróm-bután						
etanol						
fenol						
piridin						
glicin						
hangyasav						
benzoésav						
butiraldehid						
2-butanon						

Ahol szemmel észlelhető változást vársz, oda tegyél (+) jelet és a lap hátoldalán tüntesd fel a várt folyamat egyenletét!

1, *Desztillált víz és indikátor papír:* Ez legyen az első kísérlet! Adj körbelül 1 ml vizet a kiadott ismeretlenhez, rázd össze és amennyiben oldat keletkezik, úgy vizsgáld meg a pH-ját!

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

3, *Acetonos nátrium jodid:* Körbelül 0,5 ml (fél kisujjnyi) reagenshez adj 5 cseppet az ismeretlen vizes oldatából/elegyéből, rázd össze és hagyd állni 3 percig! A reagens alkil-bromidok és kloridok kimutatására alkalmas (dús kristályos fehér csapadék - nátrium-bromid, vagy klorid).

4, *Fehling reakció:* Körbelül 0,5 ml Fehling I és 0,5 ml Fehling II. oldat elegyéhez adj 10 cseppet az ismeretlen vizes oldatából/elegyéből, rázd össze és óvatosan melegítsd Bunsen lánggal!

5, *Brómos víz:* Az ismeretlen vizes oldatához/elegyéhez, amely megmaradt az előző kísérletek után, adj 5 cseppet brómos vizet és rázd össze!

**Ismeretlenek:**

1,

2,

3,

4,

5,

6,