

1. feladat**4.5 pont**

A fémek "jellemzősségi sorát" már az alkímisták is ismerték. Most mi is meghatározzuk 4 fém sorrendjét.

Az asztalon réz, cink és ón mintákat talál, valamint CuSO_4 , ZnCl_2 , SnCl_2 és InCl_3 (indium-triklorid) oldatokat. Mind a négyféle oldat kb. 5-5 ml-es részletéhez adja hozzá mind a háromféle fémet! Tegye félre a kémcsöveket 10-20 percre, majd jelölje a táblázatban, ahol fémkiválást tapasztal! A nehézfémek oldatai a hidrolízis miatt savas kémhatásúak! **Vigyázat a nehézfémek sói mérgezőek!**

	CuSO_4	ZnCl_2	SnCl_2	InCl_3
Cu				
Zn				
Sn				

2 pont

Írja fel a reakcióegyenleteket azokban az esetekben, ahol reakciót tapasztalt!

1.5 pont

Állítsa növekvő sorrendbe a réz, cink, ón és indium fémeket a standard potenciáljuk alapján!

1 pont

2. feladat

8 pont

A vanádium az átmeneti fémek közé tartozik, mely vizes oldatban négyféle oxidációs számmal fordulhat elő, továbbá nagyszámú komplex vegyülete is ismert. A vanádiumvegyületek között a szivárvány összes színe előfordul, ezért nevezték el a skandináv szépségistennőről, Vanadis-ról. Ebben a feladatban a vanádium négyféle oxidációs állapotának reakcióit fogjuk vizsgálni.



A feladatban az alábbi vanádium-ionokkal fogunk dolgozni:



Írja be a négyzetekbe az egyes ionokban a vanádiumatom oxidációs számát!

0.5 pont

A kiadott reagensek segítségével végezze el az alábbi reakciókat!

A vanádium-oldatok mindegyike erősen savas! Vigyázzon, a vanádium-vegyületek mérgezőek! A cinkamalgámot a gyűjtőbe öntse!

Kis oldatmennyiségeket használjon! A reagenst cseppenként adja a vizsgált oldathoz, hogy biztosan meg tudja állapítani a színváltozást!

elvégzendő reakció

Megjegyzés a kísérlethez

Tapasztalat



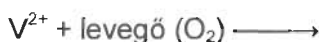
SO₂-oldatot használjon!



(vigyázzon, a permanganát ion is színes!)



(rázogassa az oldatot az amalgámmal!)



(rázogassa az oldatot a kémcsőben!)

Írja be az egyes reakciók termékének színét a téglalapokba!

3 pont

A tapasztalt színváltozások segítségével állapítsa meg, hogy az egyes redox-reakciókban a vanádium milyen oxidációs állapotú származékká alakul. Írja fel, és rendezze a hat reakció reakcióegyenletét!

4.5 pont

3. feladat

7.5 pont

Ebben a feladatban egy - a modern pirotechnikában elterjedten használt - vegyület, a lítium-perklorát (LiClO_4) oldódásának érdekességeivel fogunk foglalkozni. A LiClO_4 3 mol kristályvízzel kristályosodik, de ismeretes kristályvíz-mentes változata is.

Oldja fel a kiadott kristályvizes és kristályvíz-mentes LiClO_4 mintákat pontosan 5-5 ml vízben. Az oldást gyorsan, erős rázogatással végezze!

Milyen hőváltozásokat tapasztal az egyes esetekben? Mi a jelenség magyarázata? Milyen részecskék találhatóak az oldatban?

0.5+1+0.5 pont

Tegye félre mindkét kémcsövet 10 percre, majd újra vizsgálja meg a korábban tiszta oldatokat.

Melyik esetben tapasztal csapadékkiválást? Mi a kivált anyag képlete? Mi magyarázza, hogy a korábban tiszta oldatból anyag válik ki?

0.5+1+1 pont

A másik vízmentes LiClO_4 mintát oldja fel 8 ml etil-alkoholban! Száraz mérőhengert használjon! Az oldatot folyó vízzel hűtse le.

Miért exoterm az oldódás? Mi a szolvatálódott részecskék képlete ebben az esetben?

0.5+0.5 pont

Adjon a kihűlt alkoholos oldathoz 1ml desztillált vizet, rázza össze a kémcsövet, majd figyelje 3 percig!

Mi a kivált kristályok képlete? Alkoholban a vízmentes, vagy a kristályvizes LiClO_4 oldódik jobban? Miért?

0.5+0.5+1 pont

Összesen 20 pont

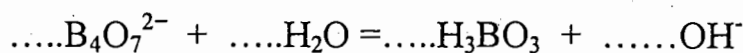
Laboratóriumi gyakorlat kémia OKTV I. kategória döntő Budapest, 2003. április 12.

Bórax bórsav tartalmának meghatározása

Az első éves hallgatók laboratóriumi gyakorlaton azt a feladatot kapták, hogy bórsavból (H_3BO_3) bóraxot ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) állítsanak elő. Minden igyekezetük ellenére az előállított bóraxban bórsav maradt. Az Ön feladata lesz meghatározni, hogy milyen a minta összetétele.

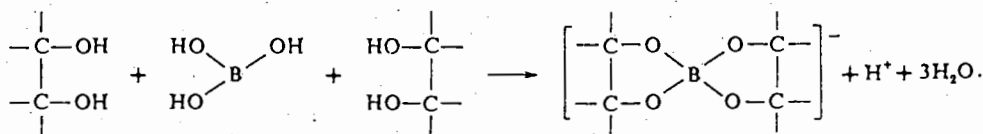
A mérés elve

A bórax (nátrium-tetraborát) vízben való oldásakor lúgosan hidrolizál, és hidrolízise a tetraborát-anion alábbi disszociációjával jár együtt (a válaszlapon kiegészítendő reakció egyenlet):



A keletkezett hidroxidion metilvörös indikátor mellett sósavval megtitrálható.

A bórsav első disszociációs állandója vizes oldatban $6 \cdot 10^{-10}$. Ennek az a következménye, hogy a bórsav lúg mérőoldattal közvetlenül nem titrálható. Komplexképzési reakcióban a bórsav vicinális hidroxilcsoportokat tartalmazó polialkoholokkal (pl. mannit, glicerin) az alábbi egyenlet szerint reagál:



A keletkezett komplex ecetsav erősségű sav, így fenolftalein indikátor mellett lúgmérőoldattal megtitrálható.

Mivel a bórsavat nem jelzi a metilvörös indikátor (kis savi erőssége miatt), ezért jelenlétében elvégezhetjük erős bázisok, erős savak valamint egyes hidrolizáló sók (pl. bórax) meghatározását is. Ezeket a bórsav komplexképzési reakciója előtt (polialkohol hozzáadása nélkül) a metilvörös átcsapási színéig titrálva meghatározhatjuk bórsav jelenlétében.

Az eljárás leírása:

A kiadott bórsav tartalmú bórax mintából $100,0 \text{ cm}^3$ törzsoldatot készítünk (bideszt. vízzel). A törzsoldat $10,00 \text{ cm}^3$ -es részletét 100 cm^3 -es titráló lombikba pipetázzuk, és az oldatot 40 cm^3 -re hígítjuk bideszt. vízzel. 1 csepp metilvörös jelenlétében $0,1 \text{ mol/dm}^3$ -es sósav mérőoldattal hagyma színig titráljuk.

A megtitrált oldathoz kb. 2,5 g mannitot adunk (a metilvörös színe élénkpirosra változik), rázogatóssal feloldjuk és néhány csepp fenolftalein indikátor hozzáadása után a keletkezett savat $0,1 \text{ mol/dm}^3$ -es nátrium-hidroxid mérőoldattal megtitráljuk. Titrálás közben először a metilvörös sárga színének megjelenését látjuk, majd tovább adagolva a mérőoldatot a fenolftalein rózsaszínének megjelenéséig titrálunk.

(bórsav (H_3BO_3) Mt: 61,83 g/mol, bórax ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) Mt: 381,4 g/mol)

Feladat:

1. A kapott minta bórax és bórsav tartalmának megmérése és kiszámítása!

2. A bórsav hány százalékát sikerült nátrium-tetraboráttá alakítani? (Az egyéb veszteségektől tekintsen el!)

Kérjük a válaszlapon feleljen a kérdésekre!