

ORSZÁGOS KÖZÉPISKOLAI TANULMÁNYI VERSENY, 1985/86.

Kémiai tagozatosak harmadik, laboratóriumi fordulója

1. feladat: A CaCrO_4 oldhatósági szorzatának a meghatározása két egymástól független mérésből.

Rendelkezésre álló eszközök: Büretta, pipetta, mérőhenger, titráló lombik, főzőpohár.

Rendelkezésre álló oldatok:

FeSO_4 -oldat

Pontosan 0,1000 mólos $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -oldat.

Telített CaCrO_4 -oldat (a szilárd kalcium-kromáttal egyensúlyban levő oldatot 18°C -on szűrtük le a CaCrO_4 -csapadékról).

CaCrO_4 -tal telített 0,2500 mólos K_2CrO_4 -oldat. (Az oldatot így készítettük: 0,2500 mólos K_2CrO_4 oldathoz szilárd CaCrO_4 -ot adtunk, majd sokáig kevertük a csapadékos folyadékot. A telítési egyensúly beállása után a 18°C -os oldatot a fel nem oldott CaCrO_4 -ról leszűrtük.)

Ferrouin indikátor. A ferrouin oxidáló közegben halvány kék, redukáló közegben piros. A ferrouin redoxiindikátor erősen savas közegben működik. Ha savas dikromátiont tartalmazó oldatot vas(II)-szulfát-oldattal titrálunk ferrouin indikátor jelenlétében, a színváltozás a következő: narancs-sárgából lassan zöld, majd hirtelen szürkés, végül barnás-vörös lesz az oldat. A titrálás végpontját akkor találtuk el helyesen, ha a zöldből 1/2 cseppre szürke (áteső fényben lila), majd egy további 1/2 cseppre barnás-vörös (áteső fényben vörös) lesz a titrált oldat és a barnás-vörös szín 1 perc alatt nem tűnik el.

20 %-os H_2SO_4 -oldat.

Ajánlott munkamenet:

Töltse meg a bürettát a FeSO_4 -oldattal és titrálja meg a

a) 0,1000 mólos $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -oldat $5,00\text{ cm}^3$ -ét, amihez 30 cm^3 20 %-os H_2SO_4 -oldatot és 2 csepp ferrouin indikátort adott (3 párhuzamos mérés);

b) a telített CaCrO_4 -oldat $5,00\text{ cm}^3$ -ét, amihez 30 cm^3 20 %-os

H₂SO₄-oldatot és 2 csepp ferroin indikátort adott (3 párhuzamos mérés);

- c) a CaCrO₄-tal telített 0,2500 mólos K₂CrO₄-oldat 5,00 cm³-ét, amihez 45 cm³ 20 %-os H₂SO₄-oldatot és 3 csepp ferroin indikátort adott (3 párhuzamos mérés).

Irja fel a titrálás alapjául szolgáló reakciók egyenletét és a titrálási eredményekből számítsa ki a CaCrO₄ oldhatósági szorzatát. Az eredményeket vezesse be a mellékelt űrlap megfelelő rovataiba.

A munka befejezésekor ürítse ki a bürettát és alaposan mossa át desztillált vízzel. A kitöltött űrlapot, a piszkozat formában írt feljegyzéseit, valamint számításainak áttekinthetően leírt elvi menetét adja át a felügyelő tanárnak.

Megjegyzés:

A Cr₂O₇²⁻- és a CrO₄²⁻-ion egyaránt Cr³⁺-kationná redukálódik savas közegben Fe²⁺-ion hatására miközben Fe³⁺-ion keletkezik.

A savanyításra használt kénsav hatására esetleg leváló - alig észrevehető, csekély mennyiségű - CaSO₄ a titrálást nem zavarja.

Az 1. feladat eredményeinek összefoglalása

A titrálás alapjául szolgáló reakciók egyenlete:

a) $5,00 \text{ cm}^3$ $0,1000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -oldatra fogyott FeSO_4 -oldat:

1) _____ cm^3
2) _____ " "
3) _____ " "

Középérték: _____ " "

b) $5,00 \text{ cm}^3$ 18°C -on telített CaCrO_4 -oldatra fogyott FeSO_4 -oldat:

1) _____ cm^3
2) _____ " "
3) _____ " "

Középérték: _____ " "

c) $5,00 \text{ cm}^3$ CaCrO_4 -tal 18°C -on telített $0,2500 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú K_2CrO_4 -oldatra fogyott FeSO_4 -oldat:

1) _____ cm^3
2) _____ " "
3) _____ " "

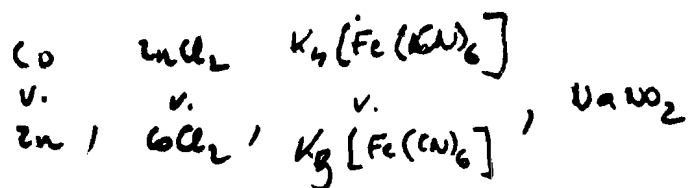
Középérték: _____ " "

A CaCrO_4 oldhatósági szorzata 18°C -on:

b) mérés alapján _____

c) mérés alapján _____

Középérték: _____



ORSZAGOS KÖZEPISKOLAI TANULMÁNYI VERSENY, 1985/86.
 Kémia tagozatosak harmadik, laboratóriumi fordulója

2. feladat: Az 1.-4.-ig számozott rövid kémcsövekben elem vagy szervetlen vegyület van. A rendelkezésre álló eszközök és reagensek segítségével állapítsa meg a kapott ismeretlenek összetételét. Az egyszerű reagensek a polcon vannak, a tömény savak és bázisok a fülkékben találhatóak.

A kimutatáshoz elvégzett reakciók során tapasztalt lényeges változásokat és az abból levont következtetéseket szövegesen jegyezze fel. A reakcióegyenleteket ne írja le, de a keletkezett csapadékok, a fejlődő gázok és a csapadékok oldódásakor képződő ionok (esetleg komplex ionok) képletét a reakciók értelmezésekor írja le.

Megjegyzés: Elővizsgálatkor, izmitási próbánál a fém kanalat illetve a csipeszt ne tegye a lángba, hanem tégelyfogóval tartott porcelán darabkára tegyen az ismeretlenből és úgy tartsa a lángba. Izmitás közben ne hajoljon a porcelán lemez fölé. Helyesebb, ha fülkében hevít, és a fülkeablakon keresztül figyelni a változásokat, így elkerülheti azt, hogy az arcába freccsen valami. Akkor is ügyeljen, ha valamilyen gáz fejlődik, a gáz mérgező is lehet!

ORSZAGOS KÖZÉPISKOLAI TALÁLMAZI VERSELY, 1985/86.

Kémia tagozatosak harmadik, laboratóriumi fordulója

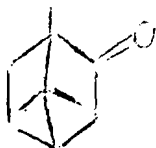
3. feladat: Az 5. sorszámú kémcső az alábbi négy vegyület közül kettőnek a keverékét tartalmazza.

Nátrium-pentanoát

cisz-Buténdisav-dinátriumsója

PVC

Kámfor, képlete:



- Irja fel a hiányzó három képletet (az első három vegyületét)!
- Ismertesse a fenti négy vegyület fizikai és kémiai tulajdonságait!
- Állapítsa meg, hogy melyik két vegyület található a kiadott keverékben!
- A keverék egy részletéből különítse el a két anyagot a laboratóriumban található vegyszerek és eszközök segítségével!
- Indokolja a b) pont alapján az azonosítás és az elválasztás során alkalmazott módszereket (reakcióegyenletek, eljárások)!
- Adja be két külön kémcsőben az elválasztott vegyületeket. A kémcsöveken tüntesse fel a vegyület nevét, valamint a saját nevét is!