

Kémia OKTV 1999/2000. - Döntő

Az I. kategória gyakorlati feladatai

1. feladat

Végezze el és figyelje meg a következő kísérleteket! Megfigyeléseit és tapasztalatait részletesen írja le és kémiai ismeretei alapján **magyarázza!**

1. kísérlet

Öntsön 5 cm^3 híg fenololdatot a főzőpohárba!

Üvegbottal történő állandó keverés közben adjon hozzá 10 cm^3 $0,2\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsavoldatot, majd 8 cm^3 ugyanilyen koncentrációjú nátrium-bromát-oldatot és 3 csepp metilvörös indikátoroldatot. Végül adjon hozzá 4 cm^3 $0,2\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-bromid oldatot. Állandó keverés közben figyelje meg a bekövetkező változásokat! (Az oldatokat mérőhengerrel mérje ki!)

Tapasztalat:

Magyarázat:

a) reakcióegyenletek:

b) A megfigyelt változások indoklása:

2. kísérlet

Öntsön ~ 1 ujjnyi $0,005\text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kálium-permanganát-oldatot kémcsőbe és adjon hozzá $\sim$ fél ujjnyi 1 mol/dm^3 koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot. Rázza össze a kémcső tartalmát és figyelje meg az oldat színét!

Terítsen az asztalon levő főzőpohárba egy papírzsebkendőt és öntsön rá egy keveset a kémcső tartalmából. Figyelje a változásokat körülbelül 3-4 percig!

Tapasztalat:

Magyarázat:

a) A megfigyelt változások indoklása:

3. Kísérlet

Az 1. kémcsőből csöpögtessen 15 csepp vas(III)-klorid-oldatot az 1. főzőpohárba, a 2. kémcsőben lévő ammónium-tiocianát-oldatból 2 cseppet a 2. pohárba és 10 cseppet a 3. főzőpohárba. A 3. kémcsőben telített csersavoldat van, ebből csepegtessen 12 cseppet a 4. pohárba, az 5. kémcsőben található oxálsav-oldatból mérőhengerrel mérjen ki 10 cm^3 -t és öntse az 5. pohárba. A desztillált vizet tartalmazó főzőpohárból (V) töltse tele az 1. poharat, majd az oldatot öntse vissza a nagy pohárba. Ezután töltse tele a 2. poharat a V jelű pohár tartalmából, majd öntse vissza az oldatot. Ezt a műveletet folytassa az 5. pohárig. (A csersav képlete: $\text{C}_7\text{H}_5\text{O}_4$).

Tapasztalat:

Magyarázat:

a) reakcióegyenletek:

b) A megfigyelt változások indoklása:

4. kísérlet

Fülke alatt a 150 cm³-es főzőpohárba öntsön 50 cm³ 3 mol/dm³ koncentrációjú kénsavoldatot, dobjon az oldatba babszem nagyságú kalcium-karbidot, majd adjon a pohár tartalmához kétszer 5 cm³ hypót. Figyelje meg a változásokat!

Tapasztalat:

Magyarázat:

a) Reakcióegyenletek:

b) Indoklás:

A feladatok elvégzésére 90 perc áll rendelkezésre!

2. feladat

a) Részlegesen szárított FeSO₄ · X H₂O kristályvíztartalmának és a belőle készült oldat koncentrációjának meghatározása kromatometriás titrálással

A mérés menete:

A 100 cm³-es mérőlombikban levő vas(II)-szulfát-oldat úgy készült, hogy 120 g részlegesen szárított vas(II)-szulfátból kénsavat tartalmazó vízzel 100 cm³ oldatot készítettünk 10-szeresre hígítottuk és ebbőlcm³-t bemértünk a mérőlombikba. Készítse el a törzsoldatot, majd 10-10 cm³-t mérjen belőle titrálólombikba. Adjon hozzá savanyítás céljából 20-20 cm³ 1 mol/dm³ koncentrációjú H₂SO₄-oldatot 5 cm³ cc. H₃PO₄-oldatot, majd 3 csepp kénsavas difenil-amin-indikátort. Egészítse ki az oldat térfogatát desztillált vízzel kb. 50 cm³-re titrálja meg 0,0167 mol/dm³ koncentrációjú kálium-dikromát-mérőoldattal, amíg a zöld színű oldat egy csepp mérőoldat hatására kék színűre változik. (A második és harmadik mérésnél csak a végpont előtt kb. 1cm³-el adjuk hozzá az indikátort.)

Jegyzőkönyv:

A K₂Cr₂O₇-mérőoldat fogyása 10,00 cm³ törzsoldatra.

1.....cm³

2.....cm³

3.....cm³

Átlagfogyás:.....cm³

Számolás:

Moláris tömegek: K: 39 g/mol, Cr: 52 g/mol, Fe: 56 g/mol, S: 32 g/mol, O: 16 g/mol.

A reakció egyenlete:.....

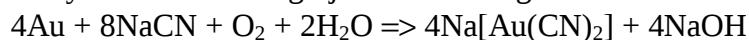
.....

A törzsoldat FeSO₄-tartalma.....g

A törzsoldat FeSO_4 -koncentrációja.....mol/dm³

A részlegesen szárított kristályos FeSO_4 kristályvíztartalma:mol H_2O /1 mol FeSO_4 .

b) Aranytartalmú kőzetekből leggyakrabban ciánlúgozással nyerik az aranyat. Az arany szemcséket levegő jelenlétében híg nátrium-cianid-oldattal oldják ki,



majd az így nyert oldatból az aranyat cinkkel vagy elektrolízissel választják ki.

A közelmúltban Romániában az arany ciánlúgozással történő kinyerésekor keletkező ciántartalmú szennyvíz a tározóból gátszakadás következtében bejutott a Tiszába, és ott ökológiai katasztrófát okozott. Egyes kutatók szerint a szennyezés döntő mértékben a lokalizálható lett volna a Lápos patak oly módon történő elzárásával, hogy átmeneti jellegű vésztározót alakítanak ki, és abban a cianidot vas(II)-szulfát-oldat megfelelő adagolásával kicsapják és így lekötik. A vas(II)-szulfát illetve a vas(II)-ionok cianiddal képezett komplex vegyülete nagyon kevésbé mérgező. A katasztrófa következtében a Lápos patakba jutó **szennyvíz** nagyságrendileg **száz tonna nátrium-cianidot tartalmazott**.

A mért értékek alapján állapítsa meg, hogy az eredetileg készített van(II)-szulfát-oldat 1 m³-e elvileg mekkora tömegű NaCN ártalmatlanítására elegendő?

(A keletkezett komplex ionban a Fe_{2+} koordinációs száma: 6.)

Moláris tömegek: C: 12 g/mol, N: 14 g/mol, Na: 23 g/mol

Egyenlet:

Válasz:

A feladat elvégzésére 60 perc áll rendelkezésére!