

SZERVETLEN KÉPLETMEGHATÁROZÁS

1. feladat

Egy alkálifémet vízben oldunk úgy, hogy a víz tömege nyolcszorosa az alkálifém tömegének. Az oldás során 16,0 tömegszázalékos oldat keletkezik.

Határozza meg az alkálifém moláris tömegét és azonosítsa a fémét!

2. feladat

Egy kristályvíztartalmú fém-nitrát enyhe melegítéskor a saját kristályvizében feloldódik. Az így kapott oldat 57,86 tömegszázalékos. Ugyanezt a kristályvíztartalmú fém-nitrátot magas hőmérsékleten hevítve végül a szilárd fém-oxid marad vissza, aminek tömege a kiindulási só 15,72%-a. (A fém oxidációs száma végig +2.)

Melyik fémről van szó? Mi a kristályvizes só képlete?

3. feladat

759 mg fém-szulfátból vizes oldatot készítettünk. Az oldatot elektrolizálva az összes fémion leválasztásához 965 C töltésre volt szükség. Határozza meg a fém-szulfát képletét, ha benne a fém oxidációs száma +2!

4. feladat

A gyomorsav csökkentő gyógyszerek egyik csoportját az antacidok képezik, amelyek a meglévő gyomorsavat képesek közömbösíteni, így tüneti kezelésre alkalmasak. A tisacid nevű antacid hatóanyagának képlete: $\text{AlMe}(\text{OH})(\text{CO}_3)_2$, ahol az *Me* egy meghatározandó fémeket jelent. A hatóanyagból 301,3 mg-ot $20,0 \text{ cm}^3$ $1,00 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú salétromsav-oldatban oldottunk. A reakció során a vegyület fémtartalma nitrátok formájában oldatba került. A reakcióban keletkező gáz eltávolítása után a kapott oldatot 100 cm^3 -re egészítettük ki. A hígított oldat $20,0 \text{ cm}^3$ -es részleteiben lévő sav-felesleget titrálással határoztuk meg. A $0,192 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-mérőoldat átlagfogyása $12,5 \text{ cm}^3$ volt.

a) Határozza meg a hatóanyagban az ismeretlen fém oxidációs számát!

b) Írja fel a salétromsavas oldás során lejátszódó reakció rendezett egyenletét!

c) Számítással határozza meg a hatóanyag anyagmennyiségét!

d) Számítással határozza meg, hogy (az alumíniumon kívül) mely fémeket tartalmazta a hatóanyag!

5. feladat

Egy alkáliföldfém-hidroxid 20,94 tömegszázalékos (60°C -os) oldatának sűrűsége $1,214 \text{ g/cm}^3$, koncentrációja $1,484 \text{ mol/dm}^3$. Melyik vegyületről van szó?

6. feladat

Két vegyértékű, ismeretlen fém kristályvíztartalmú szulfátja hevítés hatására elveszti teljes kristályvíztartalmát. A hevítés során bekövetkező tömegcsökkenés 43,9%-os. A maradék, kristályvízmentes vegyület 40,5 tömegszázalék fémet tartalmaz!

$$A_r(\text{S}) = 32,0; \quad A_r(\text{O}) = 16,0; \quad A_r(\text{H}) = 1,01$$

Határozza meg az ismeretlen fémet!

Számítsa ki, hány mól kristályvizet tartalmaz a kiindulási vegyület egy mólja, és írja fel a vegyület képletét!

7. feladat

A nagy tisztaságú arany puhasága miatt használati tárgyak, sőt ékszerek készítésére is alkalmatlan. Ötvözéssel növelik kopásállóságát, miközben színét az ötvözőelemek jelentősen módosíthatják. A fehérarany előállításakor „fehér” (szürkés) színű fémekkel ötvözik az aranyat. Az egyik nemesfém nagyon hasonlít a fehéraranyra: szép fehér fénye van, kemény, ellenálló, nagyobb sűrűségű, és jóval drágább a fehéraragnál.

a) Határozza meg, melyik ez a nemesfém, ha tudjuk, hogy 20,0 millimólja $9,36 \cdot 10^{23}$ db protont tartalmaz!

A fehérarannyal azonos összetételű fémkeverék vizsgálatokor a következőket tapasztaltuk:

- A keveréket négy különböző fém alkotta.
- A keverékben biztosan van arany, réz és nikkel, amelyek lúgoldatban nem oldódnak.
- A keverék 75,0 tömegszázaléka sem híg, sem tömény salétromsavoldatban nem oldható fel.
- Híg salétromsavoldatban a keverék tömegének 16,0%-a oldódott fel, hidrogén fejlődése közben.
- Nátrium-hidroxid-oldatban a keverék 5,00 tömegszázaléka oldható fel.
- 2,615 g tömegű keveréket feleslegben vett híg salétromsavoldattal reagáltattuk. Az így keletkezett fém-nitrátokból oldatot készítettünk, majd azt 5,00 A-es áramerősséggel elektrolizálva az összes fémiont leválasztottuk. A maradék, 500 cm³-re hígított oldat pH-ja 1,56 lett.

b) Határozza meg a fehérarany tömegszázalékos arany-, réz- és nikkeltartalmát!

c) Írja fel az elektrolízis elektródfolyamatainak egyenleteit! (A nitrácion egyik elektródon sem alakul át.)

d) Az oldatban lévő fémionok teljes leválasztásához legalább mennyi ideig szükséges elektrolizálni?

e) Számítással határozza meg, hogy mi a fehéraranyt alkotó negyedik fém!

8. feladat

Ismeretlen, szürke színű fémpor anyagi minőségét szeretnénk megállapítani. A fémporból 5,00 grammot mértünk ki, majd 100 cm³ térfogatú, 16,0 tömegszázalékos, 1,18 g/cm³ sűrűségű réz(II)-szulfát-oldatba szórtuk. Miután az oldat teljesen elszintelenedett, a szilárd anyagot leszűrjük, megszáritottuk és lemértük a tömegét, ami 9,64 grammnak adódott.

a) Számítsa ki a kiindulási oldat koncentrációját mol/dm³-ben!

b) Számítással határozza meg az ismeretlen fém moláris tömegét! Melyik ez a fém? Vegye számításba, hogy az ismeretlen fém oxidációs száma nem ismert!

c) Számítsa ki a szilárd anyag leszűrése után visszamaradó oldat tömegét!