

2008. május

6. Egy kristályvizet is tartalmazó alumíniumsóban ($\text{MeAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot x\text{H}_2\text{O}$) az alumíniumionok mellett egy ismeretlen alkálifém ionjai és szulfátionok találhatóak. A só kristályvíztartalmának eltávolítása után a maradék, vízmentes vegyület 15,1 tömeg% alkálifémet tartalmaz. A kristályvíz eltávolítása során a tömegcsökkenés 45,6 tömeg%.

- Számítással állapítsa meg, melyik alkálifém található a vegyületben az alumínium mellett!
- Számítással állapítsa meg a kristályvizet is tartalmazó só pontos képletét!

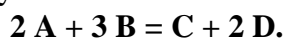
7. Formaldehid és levegő elegyét elektromos szikra segítségével begyűjtjük. A reakció lejátszódása során a szerves vegyület tökéletesen elégett és egyik reagáló anyagból sem maradt. A keletkező, vízgőzt nem tartalmazó, kiindulásival azonos állapotú gázelegyet KOH-oldaton vezetjük át.

- Írja fel az égés egyenletét!
- Számítsa ki a kiindulási gázelegy térfogat%-os összetételét! (Levegő: 20,0 térfogat% oxigén és 80,0 térfogat% nitrogén.)
- Írja fel a KOH-oldaton történő átvezetés egyenletét!
- Hány százalékkal csökken az égéstermék tömege a KOH-oldaton történő átvezetés során?

8. Azonos térfogatú, 13,0-es pH-jú NaOH-oldatot és 2,00 pH-jú kénsav oldatot összeöntünk. Az összeöntés során a térfogatok összeadódnak. (A kénsav disszociációját mindkét lépésben tekintse teljesnek).

- Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét és számítsa ki a keletkező oldatban az egyes oldott anyagok koncentrációját!
- Hány dm^3 standard nyomású 25 °C hőmérsékletű HCl gázt kell a keletkező oldat 100 cm^3 -ben elnyelelni, hogy az oldat kémhatása semleges legyen?

9. Az A és B gázok az alábbi egyensúlyra vezető reakcióban reagálnak egymással:



1,00 dm^3 -es tartályban 2,00 mol A és 4,00 mol B gázt elegyítünk, majd beindítjuk a reakciót. Az A gázra nézve az átalakulás 50,0 %-os.

- Hány %-os az átalakulás a B gázra nézve!
- Számítsa ki mind a négy anyag egyensúlyi koncentrációját és a folyamat egyensúlyi állandót!
- Az egyensúlyi rendszer térfogatát a felére csökkentjük, miközben a D gáz anyagmennyisége 30,0 %-kal megnő. Számítsa ki az egyes anyagok új egyensúlyi koncentrációit!
- Az eddigi adatok alapján eldönthető-e, hogy a térfogattal együtt a hőmérsékletet is megváltoztattuk-e? Válaszát indokolja!

2008. május (idegen nyelvű)

2. A fémek salétromsavban való oldásakor a fém-nitrátok keletkezése mellett a fém standardpotenciáljának és a salétromsavoldat töménységének függvényében különböző gázok keletkezhetnek: hidrogén, nitrogén, különböző nitrogénvegyületek (leginkább nitrogén-oxidok) és azok keverékei. 56,0 tömeg%-os, 1,26 g/cm^3 sűrűségű HNO_3 -oldatban rézport oldottunk fel. A keletkező nitrogén-monoxid – nitrogén-dioxid gázelegy sűrűsége 25,0 °C-on és standard nyomáson 1,55 g/dm^3 .

- Fejleszthet-e valamilyen töménységű savoldatból hidrogént a réz? Miből következtetett erre?
- Számítsa ki a keletkező gázelegy anyagmennyiség-százalékos összetételét!
- A keletkezett gázelegy komponensei vízzel teli gázmosón át bocsátva szétválaszthatók-e? Miért?
- Írja fel és rendezze a réz oldása során lejátszódó reakciók egyenleteit!

6. Határozza meg annak a nyílt láncú, telített, egyértékű primer aminnak az összegképletét és nevét, melynek nitrogéntartalma 31,1 tömeg%!

7. Egy részben oxidálódott kalciumminta 121,6 mg-ját 500 cm³ vízben oldva a gyakorlatilag változatlan térfogatú oldat pH-ja 12,0. (Tegyük fel, hogy a képződött vegyület teljes mértékben disszociál.)

a) Írja fel a lejátszódó folyamatok egyenletét!

b) Számítsa ki a minta anyagmennyiség-százalékos összetételét!

c) A kalcium hány százaléka oxidálódott?

8. 200 g telített nátrium-karbonát-oldatot Pt-elektrodokkal elektrolizálunk 80,0 °C-on, 2,00 A áramerősséggel. 80,0 °C-on a telített nátrium-karbonát-oldat 31,4 tömeg%-os, a kiváló só sztöchiometrikus összetételű, 1 molja 10 mol vízzel kristályosodik.

a) Mekkora tömegű vizet bontottunk el az elektrolízis közben, ha 13,3 g kristályvizes só kiválását tapasztaltuk?

b) Mennyi ideig tartott az elektrolízis?

9. 1,00 mol propán-2-ol és 2,00 mol propánsav elegyítésekor képződött egyensúlyi rendszer 41,8 tömeg% észtert tartalmaz.

a) Írja fel a reagáló vegyületek konstitúcióját és az észterképződés egyenletét!

b) Az alkohol hány %-a alakult át?

c) Számítsa ki az észteresítés egyensúlyi állandóját!

2008. október

7. Az alumíniumgyártás.

a) Írja fel a timföld olvadékelektrolízisekor az anódon és katódon lejátszódó folyamatokat!

b) Hány %-os az áram kihasználtsága, ha 1,00 tonna alumínium előállítása során 33,3 órán keresztül 1,00·10⁵ A áramerősséggel végezték az elektrolízist?

c) Az elektrolízis során keletkezett gáz, ami 25 °C-on és standard nyomáson 681 m³ térfogatú reakcióba lépett a megfelelő elektród széntartalmával. Az elektrolízis során 0,450 tonna szén fogyott el. Mi az eltávozó szén-monoxid–szén-dioxid gázelegy térfogat%-os összetétele, ha feltételezzük, hogy a keletkező gáz teljes mennyisége reagált az elektródszénnel?

8. A kristályvizes réz(II)-klorid 75,40 g-jából 250,0 cm³ oldatot készítettünk (sűrűsége 1,180 g/cm³), és így a fém-kloridra nézve 18,24 tömeg%-os oldatot nyertünk.

a) Mennyi a készített oldat anyagmennyiség-koncentrációja?

b) Hány kristályvízzel kristályosodik a réz(II)-klorid?

9. A háztartásban sósavat és ecetet is használnak a vízkő eltávolítására. Egy diák két egyforma üvegben megegyező anyagmennyiség-koncentrációjú sósavat és ecetet talált a háztartási szerek között, de nem tudta melyik üvegben melyik van. Ezért az egyik üvegben levő oldatból először 20,00 cm³-t 200,0 cm³-re hígított, majd megmérte az így kapott oldat pH-ját. Ez 2,00 volt. Ezt követően a kapott 200,0 cm³ oldatot tovább hígította 2000 cm³-re. Ennek az oldatnak megmérve a pH-ját, ez 3,00 volt. $K_s(\text{ecetsav}) = 2,00 \cdot 10^{-5}$.

a) Melyik oldatot hígította a diák? Számítással igazold állításodat!

b) Mennyi volt az eredeti oldatok koncentrációja?

c) A másik oldatból 20,00 cm³ térfogatot hány cm³-re kellett volna hígítani, hogy az így kapott oldat pH-ja is 3,000 legyen?