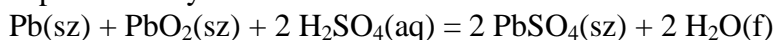


2014. május

6. A savas ólomakkumulátor elektródjai ólomból és ólom(IV)-oxidból készülnek, elektrolitja pedig 35,0 tömeg%-os kénsavoldat. Az akkumulátor energiatermelésekor (lemerítés) az ólomelektrodon ólom(II)-ionok keletkeznek, miközben a másik elektródon az ólom(IV)-oxid is ólom(II)-ionokká alakul. Az ólom(II)-ionok a kénsavval ólom(II)-szulfáttá alakulnak, ezzel tolják el az egyensúlyt a képződés irányába. A bruttó reakció:



a) Írja fel az ólomakkumulátor anódreakciójának ionegyenletét lemerítés közben!

Egy ólomakkumulátor eredetileg 35,0 tömeg%-os kénsavoldatot tartalmazott. Az álló gépkocsiban működtették a légkondicionálót, és végül a kénsavtartalom 20,0 tömeg% lett. Az oldat tömege az akkumulátorban ekkor 0,800 kg volt.

b) Az akkumulátort regeneráljuk: 5,00 órán keresztül 4,00 A áramerősséggel elektrolizáljuk. Számítsa ki, hány tömeg%-os kénsavoldatot tartalmaz ekkor az akkumulátorfolyadék!

c) Mekkora tömegű elemi ólom, illetve ólom-dioxid rakódott vissza az elektródokra a regenerálás során? ($A_r(\text{Pb})=207,3$)

7. Egy ismeretlen összetételű, 18,0 °C-os és 95,0 kPa nyomású szintézisgáz kis mintáját azonos térfogatú, hőmérsékletű és nyomású oxigéngázzal keverték és tökéletesen elégették. A víz lecsapódását követően a száraz gáz térfogata a kiindulási körülmények között mérve az eredeti – oxigénmentes – gázelegy térfogatának 75,0%-a lett.

a) Határozza meg a kiindulási szintézisgázban a CO és a hidrogén anyagmennyiség-arányát!

b) Számítsa ki a kiindulási szintézisgáz sűrűségét 18,0 °C-on és 95,0 kPa nyomáson!

8. Kősóból előállított szódabikarbóna hevítésével vízmentes, ún. kalcinált szóda készíthető.

A kalcinált szódából átkristályosítással nyerhető kristályszóda ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$).

a) Mekkora tömegű kősó szükséges 1,00 kg kalcinált szóda előállításához, ha a szódabikarbóna kősóból való előállítás bruttó egyenlete a következő:



és az előállítás 90,0 %-os kitermeléssel hajtható végre?

b) Elméletileg legfeljebb mekkora tömegű kristályszóda állítható elő 1,00 kg kalcinált szódából 36,0 °C-os telített oldat 5,00 °C-ra való hűtésével? (100 g víz 5,00 °C-on 8,69 g, 36,0 °C-on 50,0 g vízmentes szódát old.)

9. Egy egyértékű savként viselkedő aromás vegyület móltömege 229 g/mol. Telített vizes oldatának pH-ja 1,26. Ugyanezen hőmérsékleten 1,17-g-jából készített 500 cm³ oldat pH-ja 2,00.

a) Határozza meg ennek a szerves vegyületnek a savállandóját!

b) Határozza meg a vegyület oldhatóságát a telített oldat tömegkoncentrációjában (g/dm³)!

2014. május idegen nyelvű

5. A kén-dioxid és kénhidrogén a füstgázokkal kikerülve a légkörbe, jelentős környezetszennyezési problémát jelent. A két gáz forró vízgőz jelenlétében reagál egymással (a víz katalizálja a reakciót), és kén válik ki. $A_r(\text{H}) = 1,01$; $A_r(\text{O}) = 16,0$; $A_r(\text{S}) = 32,1$

a) Írja fel a vízgőz jelenlétében lejátszódó reakció egyenletét!

b) Egy kén-dioxidot és kénhidrogént tartalmazó gázelegy sűrűsége 25,0 °C-on, 105 Pa nyomáson 2,250 g/dm³. Mi a gázelegy térfogatszázalékos összetétele?

c) A fenti gázelegy 49,00 m³-ében, 25,0 °C-on, 105 Pa nyomáson, vízgőz jelenlétében játszódik le a reakció. Hány kg kén keletkezik a reakció során?

6. A kristályos réz(II)-klorid 1 mólja 3,00 mol kristályvizet tartalmaz. A 20,0 °C-on telített oldat réz(II)-kloridra nézve 42,0 tömeg%-os. $A_r(\text{H}) = 1,01$; $A_r(\text{O}) = 16,0$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5$; $A_r(\text{Cu}) = 63,5$

a) 150,0 g 20,0 °C-on telített oldathoz hány gramm kristályos réz(II)-kloridra van szükség?

- b) A telített oldatot grafitelektródok között elektrolizáljuk. Írja fel a katódon és az anódon lejátszódó folyamatok egyenletét!
- c) Mennyi ideig tart az elektrolízis 12,0 A áramerősséggel, ha az elektrolízis befejezésekor a kapott oldat tömeg%-a a kiindulási oldat tömeg%-ának a felére csökken?
- d) Mekkora térfogatú, 25 °C-os, 105 Pa nyomású gáz keletkezik az elektrolízis során?

7. A hangyasav középérs sav, savi állandója $K_s = 1,77 \cdot 10^{-4}$ mol/dm³. Megtalálható a hangyák mérgezőanyagában, a méhek és csalánozók mérgeiben valamint a csalánban és fenyőtűkben. A sósav is előfordul az élő szervezetekben, így például az emberi szervezetben a gyomorsav alkotója. Két üvegben hangyasavoldat, illetve sósav található, a két oldat pH-ja azonos: pH = 2,00. Mindkét oldatból 40,0 cm³-t ugyanazzal a kálium-hidroxid-oldattal közömbösítünk.

- a) Írja fel mindkét savval a közömbösítés egyenletét, és adja meg a keletkezett sók nevét!
- b) A sósav 40,0 cm³-ére ebből a kálium-hidroxid-oldatból 32,0 cm³ fogy. A hangyasav közömbösítéséhez szükséges kálium-hidroxid-oldat térfogata hányszorosa ennek a mennyiségnek?
- c) Milyen a közömbösítéssel kapott oldat kémhatása a két sav esetén? Válaszát indokolja!

8. Egy alkil-amin molekulatömege 1,34-szerese az ugyanolyan szénatomszámú alkánénak. $A_r(H) = 1,01$; $A_r(C) = 12,0$; $A_r(N) = 14,0$

- a) Adja meg az alkil-aminok homológ sorának általános összegképletét!
- b) Határozza meg a fenti alkil-amin és alkán molekulaképletét!
- c) Rajzolja le a két vegyület lehetséges konstitúciós képletét (képleteit) és adja meg a nevüket!

2014. okt.: 6. A Központi Statisztikai Hivatal szerint a 2010. évben Magyarország teljes kén-dioxid kibocsátása 83 130 tonna volt. A füstgázok kén-dioxid tartalma csökkentésének egyik lehetséges módja, ha kén-hidrogén (dihidrogén-szulfid) tartalmú gáz felhasználásával „lecsapatjuk” a ként. $\Delta_r H(H_2S(g)) = -20,6$ kJ/mol, $\Delta_r H(SO_2(g)) = -296,8$ kJ/mol, $\Delta_r H(H_2O(f)) = -285,8$ kJ/mol $A_r(H) = 1,00$; $A_r(O) = 16,0$; $A_r(S) = 32,1$;

- a) Írjon egy példát a kén-dioxid környezetkárosító hatására!
- b) Rendezze a kén-hidrogén és kén-dioxid között lejátszódó reakció egyenletét!
 $H_2S(g) + SO_2(g) = S(sz) + H_2O(f)$
- c) A megadott adatok alapján számítsa ki a fenti reakció reakcióhőjét 1 mol kéndioxidra vonatkoztatva!
- d) Ha az ország kén-dioxid kibocsátását 1,00%-kal csökkentették volna ennek a reakciónak alkalmazásával, mekkora energiaváltozás kísérte volna a reakciót?
- e) Hány tonna kén keletkezett volna a reakció során?
- f) A fentiek alapján írjon két tényezőt, ami előnyössé teszi a fenti reakció alkalmazását!
- g) Ha a kén-dioxid-tartalmú gázt fölös mennyiségű nátrium-hidroxid-oldaton vezetjük keresztül, szintén csökken a kén-dioxid-tartalom. Válaszát reakcióegyenlet felírásával indokolja!

7. A háztartási ecet 10,0 tömeg%-os ecetsavra nézve. Ebből az ecetből 15,0 cm³-t 500,0 cm³-re hígítva, az oldat pH-ja 3,00 lett. $A_r(H) = 1,00$; $A_r(C) = 12,0$; $A_r(O) = 16,0$; $K_s(\text{ecetsav}) = 2,00 \cdot 10^{-5}$

- a) Mennyi a háztartási ecet anyagmennyiség-koncentrációja?
- b) Számítással határozza meg a háztartási ecet sűrűségét!

8. Egy nyílt láncú alként és szén-dioxidot tartalmazó gázelegy oxigéngázra vonatkozó relatív sűrűsége 1,525. A gázelegy tökéletes elégetéséhez a gázelegy térfogatához képest 2,40-szeres térfogatú, azonos állapotú oxigénre van szükség. $A_r(H) = 1,00$; $A_r(C) = 12,0$; $A_r(O) = 16,0$;

- a) Hány térfogatszázalék szén-dioxidot tartalmazott a kiindulási gázelegy?
- b) Mi a gázelegyben levő alkén molekulaképlete?
- c) Adja meg a lehetséges konstitúciós izomer(ek) konstitúciós képletét és szabályos nevét!