

2011. május

7. Egy nyílt láncú, telített, egyértékű szekunder alkoholt CuO-dal reagáltatunk (megfelelő körülmények között). A keletkezett szerves vegyület tömege a kiindulási alkohol tömegének 97,3 %-a.

- Melyik vegyületcsoportba tartozik a keletkezett szerves vegyület?
- Határozza meg a feladatban szereplő kiindulási és keletkezett szerves vegyület molekulaképletét!
- Rajzolja fel a kiindulási és keletkezett vegyület konstitúciós képletét és adja meg a vegyületek nevét!
- Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!

8. A háztartásokban használt fűtőgáz metánt, etánt és szén-dioxidot tartalmaz. Egy kisebb lakás fűtésére átlagosan $1,96 \text{ m}^3$ fűtőgáz fogy el naponta ($25,0 \text{ }^\circ\text{C}$, standard nyomás). Ezalatt $6,606 \cdot 10^4 \text{ kJ}$ energia szabadul fel, és összesen $2,156 \text{ m}^3$ $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású széndioxid jut ki a légtérbe.

$$\Delta_k H(\text{CH}_4(\text{g})) = -74,9 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{C}_2\text{H}_6(\text{g})) = -83,4 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{CO}_2(\text{g})) = -394 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}(\text{g})) = -242 \text{ kJ/mol}$$

- Írja fel a fenti gáz égésekor lejátszódó folyamatok reakcióegyenletét!
- Számítsa ki a metán és az etán égéshőjét a megadott adatok alapján!
- Számítsa ki a feladatban szereplő fűtőgáz térfogat%-os összetételét!

9. $10,0 \text{ dm}^3$ -es tartályban $200 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $1,00 \text{ mol}$ hidrogént és $1,00 \text{ mol}$ jódot reagáltattunk. Az egyensúly beállítását követően a kapott gázelegyet – gyors lehűtést követően – lúgoldaton vezettük át (feltételezzük, hogy az egyensúlyi elegy összetétele a hűtés hatására nem változott meg). A lúgoldatban a gázelegy egyik komponense nem oldódott fel: a maradék szintelen gáz nyomása az eredeti tartályban és a kiindulási hőmérsékleten a kiindulási gázelegyenek $11,0\%$ -ára csökkent.

- A kiindulási H_2 , illetve I_2 hány %-a alakult át a folyamatban?
- Számítsa ki az egyensúlyi koncentrációkat, és a reakció egyensúlyi állandóját $200 \text{ }^\circ\text{C}$ -on!
- Hogyan változna az átalakulási százalék, ha ugyanezen a hőmérsékleten ugyanennyi hidrogént és jódot 100 dm^3 -es tartályban reagáltatnánk egymással? Válaszát indokolja!

2011. május, idegen nyelvű

6. $3,00 \text{ g}$ tömegű porkeverék $27,0$ tömegszázalék magnézium-karbonátot tartalmaz elemi magnézium mellett. A keveréket $1,23 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű, $31,0$ tömegszázalékos kénsavoldatban sztöchiometrikus arányban feloldjuk.

- Írja fel a lejátszódó folyamatok reakcióegyenletét!
- Mekkora térfogatú, $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ hőmérsékletű, standard nyomású gáz keletkezett a folyamat során?
- Adja meg a keletkezett gázelegy átlagos moláris tömegét!
- Mekkora térfogatú kénsavoldatban oldottuk a porkeveréket?

7. Egy kétkomponensű, folyékony halmazállapotú elegy olyan négy szénatomos oxigéntartalmú szerves vegyületekből épül fel (A és B vegyületek), melyek konstitúciós izomerjei egymásnak. Az elegy $14,8$ grammját tökéletesen elégetjük. A forró égéstermékét először tömény kénsavas gázmosón, majd tömény kálium-hidroxid-oldatot tartalmazó gázmosón vezetjük át.

Az első gázmosóban $18,0 \text{ g}$, a második gázmosóban pedig $35,2 \text{ g}$ tömegnövekedést tapasztalunk. Ugyanekkor a tömegű, újabb elegyminta nátriummal reagáltatva $1,96 \text{ dm}^3$, $25,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású gázt fejleszt.

- Határozza meg az adott tömegű elegy égésében keletkező víz és szén-dioxid anyagmennyiségét!
- Számítással állapítsa meg az elegyben lévő szerves vegyületek molekulaképletét!
- Írja fel A és B egy-egy lehetséges konstitúciós képletét, amelyek eltérő funkciós csoportot tartalmaznak!
- Adja meg az elegy anyagmennyiség%-os összetételét!

8. A metil-amin szintelen, gyengén ammóniára emlékeztető, vízben oldódó, kellemetlen szagú gáz.

- Adja meg a molekula szerkezeti képletét, a kötő és nemkötő elektronpárok feltüntetésével!
- Anyagszerkezetiileg hogyan értelmezhető vízdoldhatósága?
- Hogyan változik a metil-amin molekulák egyensúlyi koncentrációja, ha a metil-amin vizes oldatához szilárd nátrium-hidroxidot adagolunk? Értelmezze a változást a reakció egyenletének felírásával is!

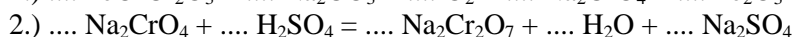
- d) A metil-amin $3,50 \cdot 10^{-3}$ mol/dm³ koncentrációjú vizes oldatának pH-ja 11,0. Mekkora a bázisállandója?
- e) Hányszorosára kellene a 11,0 pH-jú oldatot vízzel hígítani, hogy 10,0 pH-jú oldatot kapjunk?

2011. október

6. Egy CH₄-ből és CO₂-ből álló gázelegy sűrűsége azonos az oxigéngáz sűrűségével. (Számítását három értékesjegy pontossággal végezze!)

- a) Számítsa ki a gázelegy sűrűségét 25 °C-on és standard nyomáson!
- b) Határozza meg a CH₄ – CO₂ gázelegy térfogat%-os összetételét!
- c) Ha a gázelegyhez a benne lévő CO₂-dal azonos anyagmennyiségű gázhalmazállapotú szerves vegyületet keverünk, az így kapott gázelegy sűrűsége – változatlan nyomáson és hőmérsékleten – 14,8 %-kal megnő. Mennyi a gázhalmazállapotú szerves vegyület moláris tömege?

7. A nátrium-dikromát (Na₂Cr₂O₇) az összes krómvegyület és a króm előállításának a kiindulási anyaga. Ezenkívül cserző- és pácolóanyag, a könyvnyomtatásban is használták, de fontos katalizátor és oxidálószer is. Az iparban kromitból (FeO·Cr₂O₃) két lépésben, lúgos, oxidatív ömlesztéssel, majd savas kioldással állítják elő. Az előállítást leíró egyenletek:



- a) Rendezze az egyenleteket! Ha az átalakulás redoxi, jelölje az oxidációs számok változását is!
- b) Mekkora tömegű Na₂Cr₂O₇ állítható elő, ha 200 kg kromitból és 100 kg Na₂CO₃-ból indulunk ki és a veszteségektől eltekintünk?

8. Egy „A” üzemben naponta 500 m³ 4,00-es pH-jú szennyvíz keletkezik (a szennyvíz kémhatását sósav okozza.) A környezetvédelmi hatóság abban az esetben nem büntet, ha a szennyvíz pH-ja 6,00 és 8,00 között van, ellenkező esetben bírságot ró ki.

- a) Minimálisan mekkora tömegű égetett mészre, illetve mészkőre van szüksége naponta „A” üzemenek, hogy ne kelljen bírságot fizetnie? (A szilárd anyagok hozzáadása nem változtatja meg az oldat térfogatát.)
- b) Melyik eljárás az olcsóbb az „A” üzemenek: az égetett mésszel vagy a mészkőporral való közömbösítés? Válaszát számítással is támassza alá! Melyik eljárás során okoz nagyobb környezetszennyezést az üzem és miért? (Az égetett mész egységára 10200 Ft/kg, a mészkőpor egységára 6800 Ft/kg.)

A szomszédos „B” üzemben napi 1000 m³ 10,0-es pH-jú szennyvíz képződik (ezt tekintjük NaOH-oldatnak). A „B” üzem felajánlja az „A” üzemenek saját szennyvizét, hogy azzal ártalmatlanítsa az ott képződött szennyvizet.

- c) A „B” üzem szennyvizének minimálisan hány %-a marad meg? (A híg oldatok térfogatai összeadódnak.)

9. 150 g ecetsavoldat sztöchiometrikus arányban reagál 150 g Na₂CO₃-oldattal, a keletkező gáz eltávozik az oldatból. A reakcióban 12,25 dm³, 25 °C-os, standard nyomású gáz keletkezik. A gáz eltávozása után kapott oldatot 20,0 °C-ra hűtve 23,9 g kristályvizes nátrium-acetát kiválását tapasztaljuk. A vízmentes nátrium-acetát oldhatósága 20,0 °C-on 36,3 g /100 g víz.

- a) Írja fel a reakció egyenletét!
- b) Milyen a hűtés utáni oldat kémhatása? Válaszát ionegyenlet felírásával is indokolja!
- c) Számítással határozza meg a kiváló kristályvizes só képletét!
- d) Határozza meg a kiindulási oldatok tömeg%-os összetételét!