

2016. május

6. Egy porkeverék vasat, alumíniumot, ezüstöt és aranyat tartalmaz. A porkeverék 2,000 g-jával kísérletezünk.

a) A keveréket feleslegben vett NaOH-oldattal reagáltatjuk. 680 cm^3 ($25 \text{ }^\circ\text{C}$, $101,3 \text{ kPa}$) színtelen gáz fejlődését tapasztaljuk.

Írja fel a lezajlott reakció(k) egyenletét!

b) Az előző reakcióból megmaradt szilárd fémet leszűrjük, mossuk, majd feleslegben vett sósavval reagáltatjuk. Ekkor is színtelen gáz fejlődik, amelynek a térfogata a mérések szerint 265 cm^3 ($25 \text{ }^\circ\text{C}$, $101,3 \text{ kPa}$).

Írja fel a lezajlott reakció(k) egyenletét!

c) Ha a legutóbbi reakcióban megmaradt szilárd anyagot 30,0 tömeg%-os salétromsavoldatba tesz-szük, ismét színtelen gáz fejlődik. Ha a felfogott színtelen gáz levegővel érintkezik, azonnal „megszínesedik”. A feloldatlan anyagot leszűrjük, mossuk, szárítjuk. Az így kapott szilárd anyag tömege 200 mg.

Írja fel a salétromsavas oldás egyenletét (tételezzük fel, hogy a reakció során csak egyféle gáz fejlődött)!

Milyen színűvé válik a gáz levegőn?

Írja fel a gáz "megszínesedésének" egyenletét!

d) **Határozza meg a porkeverék tömegszázalékos összetételét!**

e) **Határozza meg a salétromsavas oldás során keletkező gáz térfogatát $25 \text{ }^\circ\text{C}$ -on, $101,3 \text{ kPa}$ nyomáson!**

7. Egy zárt, állandó térfogatú tartályban lévő szén-monoxid–oxigén gázelegy sűrűsége $18,0 \text{ }^\circ\text{C}$ -on, $95,0 \text{ kPa}$ nyomáson $1,225 \text{ g/dm}^3$.

a) **Határozza meg a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**

b) **A gázelegyet egy szikra segítségével felrobbantjuk. Határozza meg a keletkező gázelegy térfogat%-os összetételét!**

c) **Mekkora lesz a képződött gázelegy nyomása a kiindulási hőmérsékleten az eredeti tartályban?**

8. A diizopropil-éter a dietil-éternél kevésbé illékony, tűzveszélyes folyadék, sűrűsége $0,725 \text{ g/cm}^3$. A képződéshőjének meghatározására $0,500 \text{ cm}^3$ diizopropil-étert – megfelelő berendezésben – tökéletesen elégettek, így $14,24 \text{ kJ}$ hő felszabadulását mértek. (A mérés során a víz lecsapódik.)

a) **Írja fel a diizopropil-éter tökéletes égésének termokémiai reakcióegyenletét, majd határozza meg az egyenlethez tartozó reakcióhőt!**

b) **Határozza meg a diizopropil-éter képződéshőjét! Számításához használja a négyjegyű függvény táblázatban található adatokat!**

8. Egy dipropil-aminból készült vizes oldat pH-ja 12,00. Az oldat $10,00 \text{ cm}^3$ -ét – megfelelő indikátor alkalmazása mellett – sósavval közömbösítjük. A titráláshoz szükséges $0,100 \text{ mol/dm}^3$ -es sósav térfogata $11,00 \text{ cm}^3$.

a) **Határozza meg a dipropil-aminból készült oldat koncentrációját!**

b) **Határozza meg a dipropil-amin bázisállandóját!**

c) **Hányszoros térfogatra kell hígítani a 12,00-es pH-jú oldatot, hogy a pH-ja 11,00-re csökkenjen?**

2016. május idegen nyelvű

6. Egy kisebb lakás fűtésére havonta átlagosan 2500 MJ energia szükséges.

$\Delta_k H [\text{H}_2\text{O}(f)] = -286,0 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H [\text{CO}_2(\text{g})] = -394,0 \text{ kJ/mol}$; $\Delta_k H([\text{bután}(\text{g})] = -126,0 \text{ kJ/mol}$;

a) **Hány kg szén, illetve bután elégetésével szabadul fel ekkora hőmennyiség?**

b) **Hány m^3 25,00 °C-os, standard légköri nyomású szén-dioxid jut az egyik, illetve a másik esetben a levegőbe?**

c) **Melyik esetben jut több szén-dioxid a levegőbe és ez hányszorosa a másik esetben keletkező szén-dioxidnak?**

7. Egy acetilént (etin) és propilént (propén) tartalmazó gázelegyet 6-szoros térfogatú, azonos állapotú oxigénben tökéletesen elégetünk. A vízmentes égéstermékét tömény nátrium-hidroxid-oldaton átvezetve, a gázelegy térfogata a felére csökken (azonos hőmérsékleten és nyomáson mérve). A fenti reakcióban használt mennyiségű gázelegy komponenseinek telítéséhez 133,0 dm^3 25,0 °C-os, standard nyomású hidrogéngázra van szükség.

a) **Írja fel a lejátszódó reakciók rendezett egyenletét!**

b) **Számítsa ki az etin-propén gázelegy térfogatszázalékos összetételét!**

c) **Mekkora volt az etin-propén gázelegy tömege?**

8. 500,0 g, 11,0 tömegszázalékos nátrium-klorid-oldatot indifferens elektródok között elektrolizáltunk 32,0 A erősségű árammal a klórfejlődés megszűnéséig.

a) **Írja fel az elektrolizáló cellában lejátszódó összesített (bruttó) reakciót!**

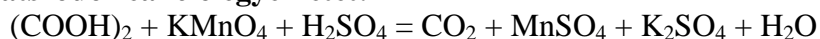
b) **Mennyi ideig tartott az elektrolízis?**

c) **Hány tömegszázalékos lesz az elektrolízis befejezése után visszamaradó oldat?**

d) **Hány dm^3 térfogatúra kell hígítani a kapott oldatot, ha abból 13,0-as pH-jú oldatot akarunk készíteni?**

9. A vesekövesség a lakosság 3-4 százalékát érintő betegség. A vesekő kemény, kristályos anyag, az esetek jelentős részében nagyrészt kalcium-oxalát. Egy 450 mg-os vesekő kalcium-oxalát-tartalmának meghatározásához a követ feloldották és 100,0 cm^3 törzsoldatot készítettek belőle. Ebből 10,00–10,00 cm^3 térfogatú részleteket 0,0180 mol/ dm^3 koncentrációjú kálium-permanganát mérőoldattal titrálták, savas közegben, amelyekre átlagosan 7,20 cm^3 oldat fogyott.

a) **Rendezze a lejátszódó reakció egyenletét!**



b) **Számítsa ki a törzsoldat anyagmennyiség-koncentrációját!**

c) **Hány tömegszázalék kalcium-oxalátot tartalmazott a vesekő?**

2016. október

3. A környezeti higanyszennyezéshez az is nagymértékben hozzájárult, hogy a nátrium-klorid-oldat elektrolízise során nagy mennyiségben használtak higanyt. Mára már szerencsére visszaszorult ennek alkalmazása. Az eljárás során 1200 kg szilárd nátrium-kloridot 3,600 m^3 vízben feloldottak, majd higany-katódot alkalmazva, 2500 A áramerősséggel elektrolizáltak. Az elektrolízis során 240,1 m^3 25,00 °C-os, standard légköri nyomású klórgáz keletkezett. (A klórgáznak az oldatban történő részleges elnyelődésétől tekintsünk el.)

A víz sűrűsége 1,000 g/ cm^3 $F = 96500 \text{ C/mol}$

a) **Írja fel a nátrium-klorid-oldat higanykatódos elektrolízise során a katódon és anódon lejátszódó részfolyamatok egyenletét!**

b) **Írja fel a nátrium-hidroxid előállításának reakcióegyenletét az elektrolízist követő lépésben!**

c) **Hány tömegszázalékos az elektrolízishez használt, kiindulási nátrium-klorid-oldat?**

- d) Mekkora térfogatú 50,00 tömegszázalékos, $1,530 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű nátrium-hidroxid-oldatot nyerhetünk az elektrolízist követő lépésben?
- e) A legkorszerűbb eljárást alkalmazva a higanykibocsátás $2,0000 \text{ g/1000 kg}$ termelt klór. Mennyi higany került a környezetbe a fenti folyamat során?
- f) Mennyi ideig tartott az elektrolízis?

6. Három főzőpohárban (A, B, C) $250,0\text{-}250,0 \text{ cm}^3$, azonos anyagmennyiség-koncentrációjú savoldat van. A három sav közül kettő egyértékű, a harmadik kétértékű erős sav. Az egyértékű savak közül az egyik erős sav, a másik gyenge.

- Ha mindhárom főzőpohárban levő oldathoz $5,00\text{-}5,00 \text{ cm}^3$ $0,500 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot adunk, akkor az A főzőpohárban levő oldat kémhatása savas, a B főzőpohárban levő oldat semleges, míg a C főzőpohárban levő oldat lúgos kémhatást mutat.
- Ha újabb $5,00\text{-}5,00 \text{ cm}^3$ $0,500 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldatot adunk mindhárom főzőpohárban levő oldathoz, akkor az A főzőpohárban semleges, a másik két főzőpohárban pedig lúgos kémhatású oldat lesz.

a) Melyik főzőpohárban van a kétértékű sav? Válaszát indokolja!

b) Az első kísérlet után az egyértékű savat tartalmazó oldatok esetén eltérő tapasztalatokat jegyeztünk fel. Ennek alapján állapítsa meg, melyik főzőpohár tartalmazza a gyenge savat, és melyik az erős savat! Válaszát indokolja!

c) Mekkora a savoldatok koncentrációja?

d) A gyenge savat tartalmazó főzőpohárban eredetileg az oldat pH-ja 3,00 volt. Mekkora a gyenge sav savállandója?

e) Mekkora az egyértékű erős savat tartalmazó főzőpohárban az eredeti oldat pH-ja?

7. Egy propán-bután gázelegy tökéletes elégetéséhez elvileg 30,0-szoros térfogatú, azonos állapotú levegőre van szükség. (A levegő 21,0 térfogatszázalék oxigént tartalmaz.)

Írja fel a két gáz tökéletes égésének egyenletét!

Számítsa ki a gázelegy térfogatszázalékos összetételét!

8. A telített cink-szulfát-oldat $20,00 \text{ }^\circ\text{C}$ -on $35,00$ tömegszázalékos. Koncentrációja $3,000 \text{ mol/dm}^3$. Egy $500,0 \text{ cm}^3$ térfogatú, $2,000 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú, $1,120 \text{ g/cm}^3$ sűrűségű cink-szulfát-oldatot tartalmazó üveget nyitva felejtettünk. Állás közben az oldatból $14,37 \text{ g ZnSO}_4 \cdot 7 \text{ H}_2\text{O}$ vált ki. (A hőmérséklet eközben nem változott.)

a) Mekkora a telített cink-szulfát-oldat sűrűsége?

b) Mekkora térfogatú oldat maradt vissza az üvegben?

c) Hány g víz párolgott el állás közben az üvegből?

9. Ismertek a következő folyamatokat kísérő energiaváltozások.

Folyamat	Egyenlet	A folyamatot kísérő energiaváltozás (kJ/mol)
A NaBr rácsenergiája	$\text{NaBr}(\text{sz}) = \text{Na}^+(\text{g}) + \text{Br}^-(\text{g})$	+ 729
A NaBr képződéshője	$\text{Na}(\text{sz}) + 0,5 \text{ Br}_2(\text{f}) = \text{NaBr}(\text{sz})$	- 361
A Br_2 párolgáshője és kötési energiája együttesen	$\text{Br}_2(\text{f}) = 2 \text{ Br}(\text{g})$	+ 190
A Na rácsenergiája	$\text{Na}(\text{sz}) = \text{Na}(\text{g})$	+ 100
A Na első ionizációs energiája	$\text{Na}(\text{g}) = \text{Na}^+(\text{g}) + \text{e}^-$	+ 502
A Br elektronaffinitása	a)	b)

a) Írja fel a hiányzó folyamatot leíró reakcióegyenletet! (A Br elektronaffinitása.)

b) Számítsa ki a fenti adatok felhasználásával az a) pontban felírt folyamat energiaváltozását!