

## 2018. május

6. Egy nyílt láncú, telített szénhidrogénből és a tökéletes égéséhez szükséges mennyiségű oxigénből álló gázelegy 200 cm<sup>3</sup> térfogatú, 150 °C hőmérsékletű elegyét meggyújtjuk. A robbanást követően az égéstermékek össztérfogata a kiindulási hőmérsékleten és nyomáson mérve 240 cm<sup>3</sup>.

a) Írja fel a szénhidrogén égésének általános reakcióegyenletét!

b) Határozza meg a szénhidrogén képletét!

c) Határozza meg a szénhidrogén képződéshőjét, ha tudjuk, hogy 25 °C-on, standard légköri nyomáson 1,00 grammját elégetve 49,4 kJ hő szabadul fel!

$$\Delta_f H(\text{H}_2\text{O}_{(l)}) = -286 \text{ kJ/mol}; \Delta_f H(\text{CO}_{2(g)}) = -394 \text{ kJ/mol}$$

7. Egy egyértékű erős savat tízszeres anyagmennyiségű vízben oldunk. A keletkező oldat 31,0 m/m%-os, anyagmennyiség-koncentrációja 4,83 mol/dm<sup>3</sup>.

a) Számítással határozza meg a sav moláris tömegét!

b) Számítsa ki az oldat sűrűségét!

c) A savoldatot tízszeresére hígítottuk.

Mekkora térfogatú hígított savoldat közömbösíthető 10,0 cm<sup>3</sup> pH = 12,0-es metil-amin-oldattal?

$$K_b(\text{metil-amin}) = 4,37 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$$

8. A nátrium-formiátot fából készült termékek színezésére, festésére használják. Laboratóriumban előállítható hangyasav és nátrium-karbonát reakciójával. 100 g hangyasavoldat 47,7 g szilárd nátrium-karbonáttal reagál maradéktalanul. A reakcióban keletkező gáz eltávolítása után a kapott oldatot 20,0 °C-ra hűtve 15,3 g kristályvizes nátrium-formiát kiválása tapasztalható.

20,0 °C-on a só oldhatósága: 83,4 g nátrium-formiát/100 g víz

a) Írja fel az előállítás reakcióegyenletét!

b) Határozza meg a hangyasavoldat m/m%-os összetételét!

c) Határozza meg a kristályvizes nátrium-formiát képletét!

d) Számítással határozza meg, hogy a reakcióban keletkező gáz mekkora térfogatot töltene ki 28,0 °C-on és 115 kPa nyomáson!

9. A csapvíz kellemetlen ízét és sárgás színét a vasionok okozzák. A vas(II)-karbonát a levegő szén-dioxidjának és nedvességtartalmának hatására először vas(II)-hidrogén-karbonáttá, majd oxigén jelenlétében vas(III)-hidroxiddá alakul át, miközben szén-dioxid távozik. Egy kazánkőből származó vas(III)-hidroxidot és kalcium-karbonátot tartalmazó 3,328 g tömegű minta összetételét akarjuk meghatározni. A mintát 50,0 cm<sup>3</sup> 2,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú sósavban feloldottuk. A kapott oldatot 200 cm<sup>3</sup>-re felhígítottuk, majd a savfelesleget 0,120 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú nátrium-hidroxid-oldattal mértük vissza. A törzsoldat 10,0 cm<sup>3</sup>-es részleteire a nátrium-hidroxid-oldat átlagfogyása 12,5 cm<sup>3</sup> volt.

a) Írja fel a vas(II)-hidrogén-karbonát vas(III)-hidroxiddá való alakulásának egyenletét!

b) Írja fel a minta sósavban történő feloldása során lejátszódó reakciók egyenletét!

c) Határozza meg a minta m/m%-os összetételét!

## 2018. május idegen nyelvé

5. Egy szobahőmérsékleten folyékony, heteroaromás vegyület tömeg%-os összetétele: C: 71,61 % – N: 20,88 % – H: 7,510 %. A vegyület gőzeinek azonos állapotú héliumra vonatkoztatott relatív sűrűsége 16,76.

a) Számítással határozza meg a vegyület molekulaképletét és adja meg a nevét!

b) Írja fel a vegyület feleslegben vett brómmal történő reakciójának egyenletét!

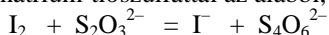
6. A jódsav (HIO<sub>3</sub>) szobahőmérsékleten szilárd halmazállapotú vegyület, kristályai erősen higroszkóposak. A közepes erősségű savak közé tartozik, savi disszociációs állandójának értéke: 1,66 · 10<sup>-1</sup> mol/dm<sup>3</sup>.

a) Számítsa ki, hogy 4,00 dm<sup>3</sup> térfogatú, 2,00 pH-jú oldatának elkészítéséhez mekkora tömegű jódsavat kell kimérni! Mennyi az oldat bemérési savkoncentrációja?

A jódsav legfontosabb sója a kálium-jodát (KIO<sub>3</sub>), melynek vizes oldatát az analitikai kémiában használják. Egyik legfontosabb alkalmazása a nátrium-tioszulfát-mérőoldat koncentrációjának pontos meghatározása. Az eljárás során 1,7835 g kálium-jodátból 500,0 cm<sup>3</sup> térfogatú oldatot készítenek. A meghatározáshoz szükséges jódot úgy állítják elő, hogy savas közegben feleslegben kálium-jodidot adnak a kálium-jodát-oldathoz. A számításokhoz az alábbi, rendezendő reakcióegyenletet használjuk:



A jód a nátrium-tioszulfáttal az alábbi, rendezendő reakcióegyenlet szerint lép kölcsönhatásba:



b) Írja fel a meghatározáshoz használt reakciók rendezett egyenletét!

A nátrium-tioszulfát-oldat 10,00 cm<sup>3</sup>-ével a fenti kálium-jodát-oldatból 20,20 cm<sup>3</sup> reagál.

c) Számítsa ki a nátrium-tioszulfát-oldat anyagmennyiség-koncentrációját!

7. Ismeretlen összetételű és tömegű etanol–aceton elegy két azonos térfogatú mintáját vizsgáljuk. Az első mintába 3,334 g tömegű nátriumdarabot dobtunk, s a reakcióban 1,225 dm<sup>3</sup> térfogatú, 25,00 °C-os, 101,3 kPa nyomású gáz keletkezett.

a) Melyik összetevő anyagmennyiségére tudunk ebből a mérésből következtetni? Írja fel a lejátszódó folyamat reakcióegyenletét!

b) Számítsa ki, mekkora tömegű nátrium maradt feleslegben!

A másik mintát kaloriméterben elégetve 226,4 kJ hő felszabadulását mértük.

**c) Írja fel az égési folyamatok reakcióegyenletét és számítsa ki a folyamatok reakcióhőjét!**

A számításhoz az alábbi képződéshő-értékeket használja:

Vegyület neve	Aceton (f)	Etanol (f)	Szén-dioxid (g)	Víz (f)
Képződéshő (kJ/mol)	-248,0	-278,0	-394,0	-286,0

**d) Számítsa ki az elegy anyagmennyiség-százalékos összetételét!**

8. A kobalt(II)-kloridot az üveg- és porcelánfestésben, lakkok gyártásában használják, ipari előállítása kobalt(II)-oxid és sósav kölcsönhatásán alapul. Vízben jól oldódik, 52,00 °C alatt vizes oldatból hexahidrát formájában kristályosodik ki.

**a) Írja fel a kobalt(II)-klorid előállításának reakcióegyenletét!**

29,97 g tömegű kobalt(II)-oxidot sztöchiometrikus mennyiségű 35,20 tömegszázalékos, 1,175 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű sósavban oldottunk fel, majd az oldatot 20,00 °C-ra hűtöttük. Ekkor 66,98 g tömegű kristályvizes só vált ki.

**b) Számítsa ki, mekkora térfogatú sósavra volt szükség a reakcióhoz!**

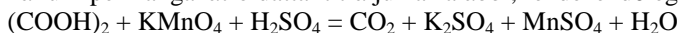
**c) Számítsa ki, mekkora tömegű vízmentes kobalt(II)-kloridot old 100,0 g víz 20,00 °C-on!**

**d) Számítsa ki, mennyi ideig tartana a visszamaradó oldatból 5,000 A erősségű árammal az összes kobalt kiválasztása! (F = 9,650·10<sup>4</sup> C/mol)**

**e) Mekkora térfogatú, 20,00 °C-os, 9,980·10<sup>4</sup> Pa nyomású gáz fejlődne eközben az anódon?**

**2018. október**

6. A kristályvíztartalmú ammónium-oxalát pontos képletének meghatározására 1,751 g kristályvíztartalmú sót vízben oldunk és 200,0 cm<sup>3</sup> törzsoldatot készítünk. Ennek 10,00 cm<sup>3</sup>-es részleteit – 20,00 tömegszázalékos kénsavoldattal történő savanyítás után – kálium-permanganát-oldattal titráljuk az alábbi, rendezendő egyenlet alapján:



A mért átlagfogyás a 0,01980 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú mérőoldatból 12,45 cm<sup>3</sup>.

**Határozza meg a kristályvíztartalmú ammónium-oxalát pontos képletét!**

7. Egy égetett meszes zacskó tartalmának tömege, nedves helyen és szabad levegőn állás közben, megnőtt. A zacskóban lévő por-szerű anyag egyenletes összekeverését (homogenizálását) követően kis mintákat veszünk belőle és vizsgálatokat végzünk velük:

- Az egyik mintát 10,0 %-os sósavba téve a por gázfejlődés nélkül feloldódik.

- A másik, 1,15 g tömegű mintát kaloriméterben (hőmennyiség meghatározására szolgáló készülék) sósavval reagáltatjuk, és mérjük mennyi hő szabadul fel: 3,47 kJ hő felszabadulását mérjük.

**a) Mire utal a gázfejlődés nélküli feloldódás a sósavban?**

**b) A tapasztalatokat is figyelembe véve mitől nőtt meg az égetett mész tömege állás közben?**

**c) Írja fel a porminta sósavban való feloldódásakor végbemenő reakciók ionegyenletét és számítsa ki a reakcióhőket! Ehhez a következő képződéshő-adatok közül választhatja ki a szükségességeket:**

HCl(g): -92,5 kJ/mol

H<sup>+</sup>(aq): 0,00 kJ/mol

CaO(s): -636 kJ/mol

OH<sup>-</sup>(aq): -230 kJ/mol

Ca(OH)<sub>2</sub>(sz): -987 kJ/mol

Cl<sup>-</sup>(aq): -168 kJ/mol

CaCl<sub>2</sub>(sz): -796 kJ/mol

H<sub>2</sub>O(f): -286 kJ/mol

Ca<sup>2+</sup>(aq): -543 kJ/mol

**d) Számítással határozza meg, hogy az égetett mész hány százaléka alakult át állás közben!**

8. Durranógázt állítunk elő nátrium-szulfát-oldat elektrolízisével.

**a) Határozza meg az elektrolízis során fejlődő, száraz (vízgőztől mentesített) durranógáz azonos állapotú levegőre vonatkoztatott sűrűségét, ha a levegő átlagos moláris tömege 29,0 g/mol!**

**b) Pontosan 1,00 órán keresztül, grafitelektródok között elektrolizálva Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>-oldatot, 2,00 dm<sup>3</sup> 21,0 °C-os, 95,0 kPa nyomású száraz durranógázt állítottunk elő. Határozza meg az alkalmazott átlagos áramerősséget!**

**c) Valójában vízgőzzel telített gáz távozik az elektrolizáló cellából. A kísérleti körülményeink között a gáz vízgőztartalma 2,60 térfogatszázalék.**

**Számítsa ki, mekkora volt a távozó gáz összes térfogata (21,0 °C-on és 95,0 kPa nyomáson), ha 2,00 dm<sup>3</sup> száraz durranógázt állítottunk elő!**

**Határozza meg a vízgőzzel telített gázelegy azonos állapotú levegőre vonatkoztatott sűrűségét!**

9. A benzoésav vízben rosszul oldódó, egyértékű szerves sav. 25,0 °C-on a savállandója 6,30·10<sup>-5</sup> mol/dm<sup>3</sup>. Nátriumsója viszont vízben kitünően oldódik. Például 25,0 °C-on 100 g víz 62,9 g nátrium-benzoátot old.

**a) Szilárd benzoésavat oldunk desztillált vízben. Számítsa ki a benzoésav oldhatóságát g/100 cm<sup>3</sup> oldat egységben, ha tudjuk, hogy a telített oldat pH-ja 2,89!**

**b) 100 cm<sup>3</sup> 4,00 mol/dm<sup>3</sup> koncentrációjú, 1,15 g/cm<sup>3</sup> sűrűségű NaOH-oldatba pontosan annyi benzoésavat akarunk adagolni, hogy végül az oldat csak nátrium-benzoátot tartalmazzon oldott anyagként.**

**Számítsa ki, mekkora tömegű benzoésavat kellene a lúgoldathoz adagolni! Hány tömegszázalékos nátrium-benzoát oldathoz jutunk így?**

**c) Állapítsa meg, kiválik-e szilárd nátrium-benzoát a reakció közben felforrósodott oldatból, ha visszahűtjük 25,0 °C-ra!**