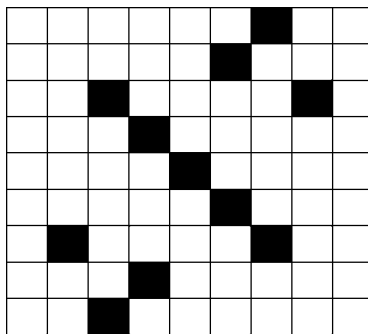


- 5: ALANY, EDAMI (holland sajtféle), ÉNKÉP, POFLÉ, PRÁGA, TOKOS  
 6: FARKAS, NICOLA, OPTIKA, PROTON  
 9: FÉNYTÖRÉS, OPTOMÉTER (készülék a szem tiszta látótávolságának meghatározására) Megfejtés:.....



S Z O L P A S K Z

a rejtvényt: *Szőcs Domokos* tanár készítette

10. Magyarázd el, mi a visszhang, mikor halljuk és hogyan keletkezik! (7 pont)

A kérdéseket a verseny szervezője, *Balogh Deák Anikó* állította össze  
 (Mikes Kelemen Líceum, Sepsiszentgyörgy)

## feladatmegoldók rováta

### Kémia

A K.750 – 756. feladatokat az *Iriny Középiskolai Kémiaverseny 2013. évi II. szakaszának* anyagából válogattuk, ezeket: *Dóbné Cserjés Edit, Forgács József, Pálinkó István, Petz Andrea, Sipos Pál, Tóth Albertné* tanárok készítették.

**K. 750.** Egy ásványvizes palack címkéjén ez áll: kalcium: 83 mg/l, magnézium: 41 mg/l, nátrium: 23 mg/l, kálium: 1,1 mg/l, hidrogénkarbonát: 327 mg/l, szulfát: nem mutatható ki, fluorid: 0,3 mg/l, jodid 0,012 mg/l, klorid: 9 mg/l, nitrit és nitrátmentes.

- Írd le azoknak a vegyületeknek a képletét, amelyek az ásványvíz változó keménységét okozhatják!
- Írd le azoknak a vegyületeknek a képletét, amelyek az állandó keménységét okozhatják!
- Írd fel a trisóval történő vízlágyítás egyenleteit!
- Egy karton ásványvíz 6 darab 1,5 literes flakont tartalmaz. Mekkora tömegű trisóra van szükség 8 karton ásványvízből az összes keménységet tartalmazó ion eltávolításához?

- Mekkora térfogatú  $0,105 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav fogy  $100 \text{ cm}^3$  ásványvíz metilnarancs indikátorral történő titrálásakor? Írd fel a reakcióegyenletet is!

**K. 751.** Bárium-karbonát és kalcium-karbonát keverékéből  $10 \text{ g}$ -ot bomlásig hevítünk. A karbonátkeverék teljes elbomlása után kapott szilárd anyag össztömege  $6,9 \text{ g}$  volt. Add meg a keverék összetételét, és a bomlási reakciók egyenleteit is.

**K. 752.** A vasgyártás során a vasércben levő vas-oxidot a kohóban szénnel redukálják. Egy vasmű évi  $1,35$  millió tonna nyersvasat állít elő. A felhasznált vasérc vastartalma  $62,3 \%$ . A nyersvas  $94,2 \%$ -a vas,  $4,1 \%$ -a a vasat ötvöző szén, és  $1,7 \%$ -ban tartalmaz egyéb szennyezőket: mangánt, szilíciumot, stb. Az acélgártás során a nyersvas széntartalmát  $1,6 \%$ -ra csökkentik.

- Írd fel a vas(III)-oxid redukciójának egyenletét!
- $1,00$  tonna nyersvas veszteségmentes előállításához mekkora tömegű vasérc szükséges?
- Hány millió tonna vasércet használ fel a vasmű egy évben, ha a nyersvas előállítása  $98,6 \%$ -os hatásfokkal történik?
- $5,00$  tonna nyersvasból hány kg szenet távolítanak el az acélgártás során?
- Mekkora anyagmennyiségű  $1650 \text{ }^\circ\text{C}$ -os, standard nyomású oxigén szükséges ehhez?

**K. 753.**  $\text{K}_2\text{SO}_4$ -ból,  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ -ból és tiszta, porszemcséktől mentes vízből lassú hűtéssel több centiméteres, csodaszép  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  összetételű tímó kristályok készíthetők. Az előállítás alapja az, hogy a tímó oldhatósága jelentősen nő a hőmérséklet növelésével:  $100 \text{ g}$  vízben  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -on  $14,00 \text{ g}$ ,  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ -on  $36,80 \text{ g}$  kristályvízmentes tímó oldódik fel. Hány g szilárd  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ -t kapunk, ha  $1 \text{ mol}$  kristályvízmentes  $\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$ -hoz annyi vizet adunk, hogy az  $50 \text{ }^\circ\text{C}$ -on éppen feloldja, majd ezt az oldatot hagyjuk  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ -ra lehűlni? Az oldatból kizárólag a  $12$  kristályvizes só válik ki.

**K. 754.** A cérium(III)-szulfát oldhatósága  $0^\circ\text{C}$ -on  $23,0 \text{ g}$ ,  $10^\circ\text{C}$ -on  $15,0 \text{ g}$ ,  $20^\circ\text{C}$ -on  $11,0 \text{ g}$ ,  $30^\circ\text{C}$ -on  $8,00 \text{ g}$ ,  $40^\circ\text{C}$ -on  $5,50 \text{ g}$ ,  $50^\circ\text{C}$ -on  $3,50 \text{ g}$   $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$   $100 \text{ g}$  vízben.

a. Exoterm, vagy endoterm a  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  oldódása vízben?

b. Hány gramm  $40^\circ\text{C}$  hőmérsékleten telített oldat készíthető  $230 \text{ g}$   $10^\circ\text{C}$ -on telített oldatból?

c.  $650 \text{ g}$   $10^\circ\text{C}$ -on telített oldatból  $30^\circ\text{C}$ -ra melegítve  $125,2 \text{ g}$  kristályvíztartalmú  $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$  válik ki. Milyen tömegű kristályvizet tartalmaz a kivált kristály?

**K. 755.**  $100 \text{ cm}^3$   $0,01 \text{ M}$ -os  $\text{CuSO}_4$  és ugyanilyen koncentrációjú és térfogatú  $\text{ZnSO}_4$  oldatokat tartalmazó főzőpoharakat sóhíddal összekötünk. A  $\text{CuSO}_4$  oldatba egy pontosan  $1 \text{ g}$  tömegű Cu-elektrodot, a  $\text{ZnSO}_4$  oldatba egy ugyanilyen tömegű Zn-elektrodot merítünk. Az elektrodokat egy ampermérő közbeiktatásával zárt áramkörre összekapcsoljuk.

a. Milyen folyamatok játszódnak le az egyes elektrodokon az összekapcsolás után?

b. Az ampermérő közel állandó áramerősséget ( $150 \text{ mA}$ ) mutat  $10$  percen át. Mennyit változik az egyes elektrodok tömege ez alatt az idő alatt ( $100\%$ -os áramkihasználást feltételezve)?

c. Mekkora lesz az oldatok koncentrációja a 10 perc elteltével?  
1 mól elektron töltése 96485 C

**K. 756.** 4,2 g magnézium-karbid ( $Mg_xC_y$ ) hidrolízisekor 1,225 dm<sup>3</sup> 25°C -os, standard nyomású szénhidrogén keletkezik. A gáz eltávolítása után maradt anyag 39,2 g 25 tömeg%-os kénsav-oldattal reagál. Adja meg

- a magnézium-karbid képletét,
- a keletkezett szénhidrogén összegképletét.

## Megoldott feladatok

### Kémia

FIRKA 2012-2013/4.

**K. 745.** A táblázat adatai alapján legegyszerűbb, ha 100g vízre végezzük a számításokat. Az ólom-nitrát esetében a telített oldat tömege 50 °C hőmérsékleten 185,0g, le-hűtve 0°C -ra, csak 38,8g sót tartalmazhat a telített oldat, aminek tömege így 138,8g. Tehát a hűtés során  $185,0-138,8 = 46,2g$  só válik ki. A nátrium-nitrát telített oldat tömege 50°C hőmérsékleten 214,0g, 0°C -on 173,0g, tehát hűtés során  $214,0-173,0 = 41g$  só válik ki. A kálium-nitrát telített oldat tömege 50°C hőmérsékleten 185,5g, 0°C -on 113,3g, ezért hűtés során  $185,5-113,3 = 72,2g$  só válik ki.

A fentiek alapján megállapítható, hogy a három só azonos tömegű vízzel készített oldatának hűtése során a kálium-nitrát telített oldatából válik ki a legnagyobb tömegű só.

85,5g sóból kivált ..... 72,2g só  
100g .....x = 84,4g

Tehát a telített  $KNO_3$ -oldat sótartalmának 84,4%-a vált ki.

**K. 746.** Az elektromos áram hatására a vízbontó készülékben a következő kémiai változás történik:  $2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$ , miközben a katód  $4e^-$  töltést veszít és az anód  $4e^-$  töltést vesz fel. A katód negatív töltését a felé vándorló elektronhiányos hidrogén atomok veszik fel, miközben stabil hidrogén molekulákká alakulnak:  $H^+ + e^- \rightarrow H$ ,  $2H \rightarrow H_2$  vagyis 1mol  $H_2$  leválásakor 2mólnyi elektromos töltésmennyiség használódik (egy elektron töltése  $1,6021 \cdot 10^{-19}C$ , egy mólnyi elektron töltésmennyisége:  $6,022 \cdot 10^{23} \cdot 1,6021 \cdot 10^{-19} = 96480C$ ).

A feladat adatai alapján a vizes oldaton áthaladó elektromos töltésmennyiség:  $Q = I \cdot t = 0,02A \cdot 3600s = 72C$  (mivel  $1C = 1A \cdot 1s$ ). 1mol gáz normálállapotú térfogata anyagi minőségétől függetlenül 22,4 dm<sup>3</sup>, ezért kiszámíthatjuk az adott töltésmennyiség hatására keletkező hidrogén gáz térfogatát:

2 · 96480C ... 22,4dm<sup>3</sup>  
72C ..... V =  $8,36 \cdot 10^{-3} dm^3$

760Hgmm ... 1atm

750Hgmm ... p = 0,987atm, t = 27°C, T = t + 273, akkor T = 300K

A gázok viselkedésére érvényes törvényt  $V_0 \cdot p_0 / T_0 = V \cdot p / T$  alkalmazva, kiszámíthatjuk a feladatban adott körülményekre a katódon leváló hidrogéngáz térfogatát:

$V = 8,36 \cdot 10^{-3} \cdot 300 / 273 \cdot 0,987 = 9,31 \cdot 10^{-3} dm^3$  vagyis 9,31cm<sup>3</sup>.