

Megoldott feladatok

Kémia

K.G. 82. 200 cm³ térfogatú és 4°C hőmérsékletű vízbe óvatosan, kevergetés közben 56 g égetett meszet adagolunk. Határozzuk meg az oldat töménységét!

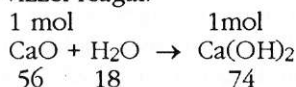
Megoldás: $V_{\text{víz}} = 200 \text{ cm}^3$

$$t = 4^\circ\text{C} \Rightarrow \rho_{\text{víz}} = 1 \text{ g/cm}^3$$

$$m_{\text{CaO}} = 56 \text{ g}$$

$C_{\text{old}} = ?$ (mivel a keletkezett oldat sűrűsége vagy térfogata nem ismert, csak a tömegszázalékos töménység számítható ki)

Az égetett mész vízzel reagál:



$$m_{\text{old}} = m_{\text{víz}} + m_{\text{CaO}} \quad m_{\text{old}} = 256 \text{ g}$$

$$\frac{m_{\text{CaO}}}{M_{\text{CaO}}} = \frac{56 \text{ g}}{56 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 1 \text{ mol}$$

$$\begin{array}{rcl} 256 \text{ g old} & \dots\dots\dots & 74 \text{ g Ca(OH)}_2 \\ 100 \text{ g} & \dots\dots\dots & X \\ X & = & 28,9 \text{ g} \end{array}$$

$$C_{\text{old}} = 28,9 \text{ g}/100 \text{ g old. A használt jelöléssel } C_{\text{old}} = 28,9\%$$

K.G. 84. Mekkora a sűrűsége a 40%-os NaOH oldatnak, ha dm³-enként 14,3 mol NaOH-ot tartalmaz?

Megoldás:

$$V_{\text{old}} = 1 \text{ dm}^3 \quad 1 \text{ dm}^3 \text{ oldatban } 14,3 \cdot 40 \text{ g NaOH van oldva (} M_{\text{NaOH}} = 40)$$

$$n_{\text{NaOH}} = 14,3 \text{ mol} \quad 100 \text{ g old} \dots\dots\dots 40 \text{ g NaOH}$$

$$C_{\text{old}} = 40\% \quad m_{\text{old}} \dots\dots\dots 14,3 \cdot 40 \text{ g}$$

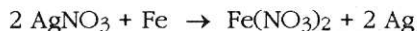
$$\rho_{\text{old}} = ? \text{ g/cm}^3 \quad m_{\text{old}} = 1430 \text{ g}$$

$$\rho_{\text{old}} = \frac{m_{\text{old}}}{V_{\text{old}}} = \frac{1430 \text{ g}}{1 \text{ dm}^3} = 1,43 \text{ g/cm}^3$$

K.L. 129. 100 cm³ 1M-os AgNO₃ oldatba egy 2 g-os vaslemez merítettek. Egy bizonyos idő után az oldatból kivéve megállapítható, hogy a lemez tömege 1,6 g-al nőtt. Hogyan változott a sóoldat töménysége?

Megoldás:

A kémiai változás reakcióegyenlete:



A lemez tömege változik, mert a Fe oldódik, az Ag lerakódik.

$$\begin{array}{rcl} 1 \text{ mol Fe} & \dots\dots\dots & 2 \text{ mol Ag} \\ 56 \text{ g Fe} & \dots\dots\dots & 2 \cdot 108 \text{ g Ag} \end{array}$$

A lemez tömegének változása 1 mólnyi Fe oldódásakor $2 \cdot 108 - 56 = 160 \text{ g}$
 $\Delta m_{\text{lemez}} = 1,6 \text{ g}$. Tehát: 0,01 mol Fe oldódott és 0,02 mol Ag^+ vált ki a 100 cm^3 oldatból
 100 cm^3 1M-os AgNO_3 oldatban van 0,1 mol Ag^+ , a reakció végén maradt 0,08 mol Ag^+

$$\begin{array}{l} 100 \text{ cm}^3 \text{ old} \dots\dots 0,08 \text{ mol Ag}^+ \dots\dots 0,01 \text{ mol Fe}^{2+} \\ 1000 \text{ cm}^3 \text{ old} \dots\dots C_1 = 0,8 \text{ mol} \dots\dots C_2 = 0,1 \text{ mol} \end{array}$$

Tehát, az AgNO_3 oldat töménysége 20%-al csökkent.

Informatika

I.30. (1) Egyenes pálcat találomra háromba törünk. Mekkora valószínűséggel lehet a darabokból hegyesszögű háromszöget alkotni? Szimuláljunk számítógépünkön a random számok felhasználásával néhány ezer pácatorést, és becsüljük meg a keresett valószínűséget a kedvező kimenetek relatív gyakoriságával. (Ugye, meglepően kicsinek találjuk?)

(2) Igazoljuk, hogy a keresett valószínűség $3 \ln 2 - 2$ (ami valóban alig több mint 7%).

(A feladat szerzője Kráml József, tanár - Marosvásárhely)

Megoldás:

(1) Legyen a $[0, 1]$ kompakt a „pálca”, rajta két random-szám (mint abszcisszák) konfigurálják a töréspontokat: jelöljük x -el a kisebbiket, y -nal a másikat:



Így az oldalhosszak rendre $a = x$, $b = y - x$, $c = 1 - y$ lesznek. Ezekkel akkor és csakis akkor lehet hegyesszögű háromszöget alkotni, ha teljesítik az $a^2 < b^2 + c^2$, $b^2 < a^2 + c^2$, $c^2 < b^2 + a^2$ egyenlőtlenségek mindegyikét. A gondolatmenet igen könnyen algoritmizálható/programozható, a relatív gyakoriság valahol 0,07 – 0,08 körül lesz.

```

program i30;

const max = 20000;
var a,b,c : real;
    k,t : integer;

function f(a,b,c:real):boolean;
begin
    f := sqr(a) < sqr(b) + sqr(c)
end;

BEGIN
    Randomize;
    k := 0;
    for t := 1 to max do
    begin
        a := Random; b := Random;

```