

## Megoldott feladatok

**Kémia – FIRKA 2018-2019/2.**

**K. 905.** Mivel magyarázható, hogy az ammónium-klorid molekulatömegének értéke, ha azt a vegyi képlet alapján számítjuk, kétszerese a gőzei sűrűségének segítségével számított értéknek?

**Megoldás:** Az ammónium-klorid hevítésre bomlik, így kerül gőz állapotba:



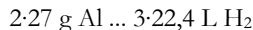
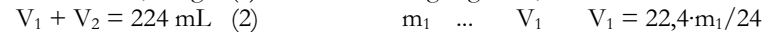
Tehát a gőze az ammónia és hidrogénklorid echimolekuláris elegye, aminek az átlagos molekulatömege:  $M = (M_{\text{NH}_3} + M_{\text{HCl}})/2$

**K. 906.** 0,195 g tömegű magnézium és alumínium tartalmú ötvözetet fűlős mennyiségű sósavban oldottak, miközben 224 mL normál állapotú gáz képződött. Állapítsátok meg:

a.) az ötvözet tömegszázalékos összetételét,

b.) az ötvözetben a magnézium és alumínium atomok számának arányát!

**Megoldás:** Az oldódás során a gázképződés reakcióegyenlete:



A  $V_1$  és  $V_2$  értékeit behelyettesítve a (2)-es egyenletbe, s megoldva az (1) és (2) egyenletek alkotta rendszert, kapjuk:  $m_1 = 0,060 \text{ g}$ ,  $m_2 = 0,135 \text{ g}$

0,195 g ötvözet ... 0,135 g Al Az ötvözet összetétele: 69,23% Al

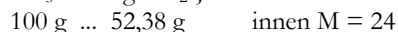
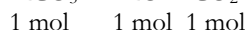
100 g ötvözet ... x x = 69,23 g 100-69,23 = 30,77% Mg

b.) Tudva, hogy minden 1 mólnyi anyagmennyiségű fémbe anyagi minőségétől függetlenül azonos számú atom van ( $6 \cdot 10^{23}$  atom), akkor az ötvözet alkotó elemei atomjainak

számarányát megkapjuk az anyagmennyiségeik ( $v = m/M$ ) arányából:  $\frac{0,135/27}{0,06/24} = 2$

**K. 907.** A periódusos rendszer II. csoportjában levő fém karbonátját magas hőmérsékleten hevítve tömege 52,38%-kal csökkent. Melyik elem karbonátját hevítették? Mi a neve és a mólszázalékos összetétele a hevítés után keletkezett terméknek?

**Megoldás:** A II. csoport fémjeinek (jelöljük M-el) karbonátjai hevítés során az alábbi reakcióegyenlettel leírható bomlási reakció szerint alakulnak át:



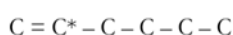
Az elemek atomtömeg táblázata alapján az M fém a magnézium (Mg), a keletkezett szilárd termék a magnézium-oxid (MgO).

A magnézium oxid 1 moljában 2 mol atom van: 1 mol Mg és 1 mol O atom, tehát 100 mol-ban 50-50 mol atom van a két elemből, vagyis a MgO 50 mol% Mg-ot és 50 mol% O-t tartalmaz.

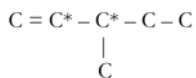
**K. 908.** A  $C_6H_{12}$  molekulaképletű nyítláncú szénhidrogén izomerjei közül melyik tartalmaz maximális számú terciér (harmadrendű) szénatomot? Ennek egy 0,42 g tömegű mennyiségét mekkora térfogatú 2 M-os töménységű kálium-permanganát oldattal lehet oxidálni kénsavas közegben teljes reakciót feltételezve?

**Megoldás:**

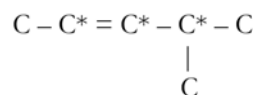
A  $C_6H_{12}$  molekulaképletű nyítláncú szénhidrogén egy kettőskötést tartalmazó alkén lehet, aminek az izomerjei



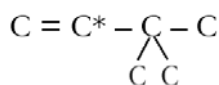
1-hexén



3-metil-1-pentén



4-metil-2-pentén

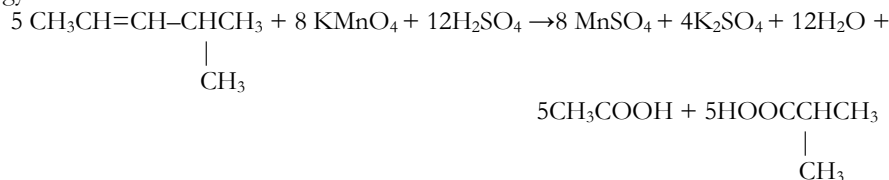


3,3-dimetil-1-butén

A geometriai és optikai izomereket nem tüntetjük fel, mert azok nem a szénatomok rendűségében különböznek egymástól.

A 4-metil-2-pentén molekula tartalmazza a legtöbb, három darab harmadrendű szén atomot. (a \*-al jelölt C atomok a harmadrendűek)

Ennek az oxidációja során kénsavas  $KMnO_4$  oldattal (erélyes oxidációs körülmény) a kettőskötés teljes felhasadása után két karbonsavmolekula fog képződni. A reakció egyenlete:



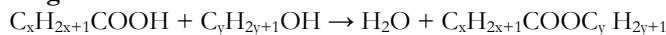
$$M_{C_6H_{12}} = 84 \text{ g/mol} \quad \nu_{C_6H_{12}} = 0,42 \text{ g} / 84 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

A reakcióegyenlet alapján az oxidációhoz szükséges  $KMnO_4$  mennyiség  $8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$  1000mL old. ... 2 mol  $KMnO_4$

$$V \dots\dots\dots 8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{ahonnan } V = 4 \text{ mL}$$

**K. 909.** Egy telített karbonsavat, amelynek 48,64%-a szén, észterezték egy alkohollal. A keletkezett észter oxigén tartalma 27,58%. A feladat adatai alapján mi a neve a savnak és az alkoholnak, amelyre szükség volt az észterezési reakciónál?

**Megoldás:**



$$M_{\text{sav}} = 14x + 46 \text{ g/mol}$$

$$100 \text{ g } C_xH_{2x+1}COOH \dots 48,64 \text{ g C}$$

$$(14x + 46) \text{ g} \dots (x + 1) \cdot 12 \text{ ahonnan } x = 2, \text{ akkor a } C_xH_{2x+1}COOH \text{ - propánsav}$$

$$M_{\text{észter}} = 14y + 74$$

$$(12y + 74) \text{ g észter} \dots 32 \text{ g oxigén}$$

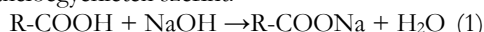
$$100 \text{ g} \dots 27,58 \text{ g} \quad \text{ahonnan } y = 3$$

Az alkohol,  $C_3H_7\text{-OH}$  neve propanol.

**K. 910.** Egy vizsgált szerves anyag molekulája csak szén, oxigén és hidrogén atomokból épül fel, optikai aktivitással rendelkezik, de csak egy enantiomer párja van. Kémiai elemzése során megállapították, hogy 0,9 g tömegű mintája 10 mL 1 M-os NaOH- oldattal és 0,46 g fémes Na-al képes reagálni. Égetési próbája során azonos anyagmennyiségű víz és széndioxid keletkezett. Mi a szerkezeti képlete az elemzett szerves anyagnak?

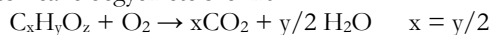
**Megoldás:**

Vizes NaOH oldat csak karboxil-csoportot (-COOH), vagy aromás gyűrűhöz kapcsolódó hidroxilcsoportot tartalmazó vegyülettel (Ar-OH) képes reagálni. A fémes Na ezeken kívül még alkoholos hidroxil-csoporttal is egy az egy mol arányban a következő reakcióegyenletek szerint:

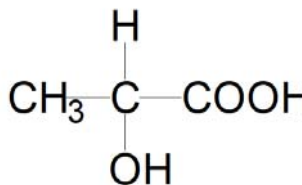


Az 1 moláros NaOH oldat 1 dm<sup>3</sup>-ben 1 mólnyi NaOH-t tartalmaz, akkor a 10 mL – ben 0,01 mol található, ami 0,01 mólnyi szerves anyaggal képes reagálni, tehát a kérdéses anyag moláris tömege 90g.

Mivel  $M_{\text{Na}} = 23 \text{ g/mol}$ , a 0,46 g Na anyagmennyisége 0,02 mol. Ezeknek az adatoknak ismeretében következtethetünk arra, hogy a molekulában karboxil csoportnak és alkoholos hidroxid csoportnak kell lennie, s nem tartalmazhat aromás gyűrűt. Tehát a kérdéses szerves molekula: HO-R – COOH, ahol az R szénhidrogén csoport: C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, amiben kell 1 aszimmetrikus szénatomnak lennie. Az égési reakcióegyenlete szerint:



$y = 2x$ , ezért a molekula képlete:  $\text{C}_x\text{H}_{2x}(\text{COOH})_1(\text{OH})_1$ . Ennek alapján a moláris tömege  $M = 14x + 62 = 90$ , ahonnan  $x = 2$ , tehát a molekula szerkezeti képlete:



**Fizika – FIRKA 2018-2019/2.**

**F. 596.** Jelölje a légüres térben levő vékonyfalú, üres fémgolyó (inkább fémlabda), falvastagságát  $d$ , belső sugarát  $R_0$ ; (1. ábra).

Belső felületének területe  $S_0 = 4 \cdot \pi \cdot R_0^2$ , fémes anyagának térfogata – jó megközelítéssel –  $V_{\text{fém}} \approx S_0 \cdot d = 4 \cdot \pi \cdot R_0^2 \cdot d$ , míg tömege  $m = \rho \cdot V_{\text{fém}} \approx 4 \cdot \pi \cdot R_0^2 \cdot d \cdot \rho$ .

A hőmérséklet  $t_0$ -ról  $t$ -re való növelésénél a golyó kitéágul, belső sugarának növekedése:

$\Delta R = R - R_0 = R_0 \cdot \alpha \cdot (t - t_0) = R_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$ . A  $\rho$  és az  $\alpha$  az illető fém sűrűsége és hőtágulási tényezője.