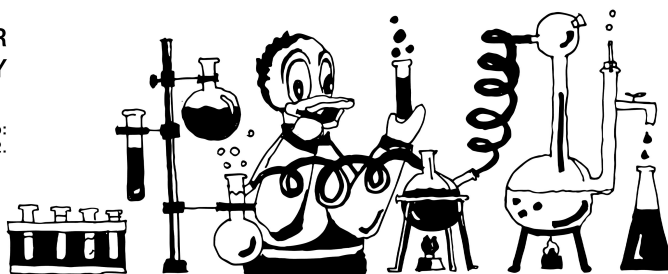


XV. DÜRER  
VERSENY

Helyi forduló:  
2021. november 12.

**KÉMIA**  
MEGOLDÁSOK



**K**  
KATEGÓRIA  
9-12.  
osztályosok

## 1. feladat

Albrecht nagyobb mennyiségű hidrogén-kloridot és hidrogén-jodidot szeretett volna előállítani a halogének nátrium sójából kénsav segítségével. Sajnos egy kis hiba csúszott a számításába, ugyanis míg a nátrium-klorid esetén sikerrel járt, a felhasznált 83,25 kg nátrium-jodidból kénsav hatására egy szintelen, záptojás szagú gáz fejlődött, miközben lilás színű, szilárd anyag keletkezett  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  mellett.

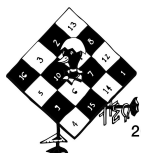
Szerencsére Albrecht nem ijedt meg, a keletkezett szilárd anyagot elválasztotta, majd egy légmentesen zárt, vákuumozott, 1000 literes tartályba helyezte, ügyelve arra, hogy az esetleges szublimáció miatt ne történjen anyagvesztés. Ezután a tartályba vezetett 400 liter, 10 bar nyomású, 25 °C-os hidrogéngázt. A tartályt 400 °C-ra melegítette, majd megvárta, amíg beáll a dinamikus egyensúly. Mérése alapján a hidrogén 97,45 %-a alakult át a reakció során.

- Írjátok fel a sók kénsavval történő reakciójának rendezett egyenletét!
- Hány  $\text{m}^3$  standard állapotú HI gázt állított elő?
- Mennyi a reakció egyensúlyi állandója?
- Mekkora az egyensúlyi gázelegy nyomása?
- Hogyan tudna még több hidrogén-jodidot előállítani?

$$M(\text{NaI}) = 149,9 \text{ g/mol}$$

$$R = 8,314 \text{ J/mol/K}$$

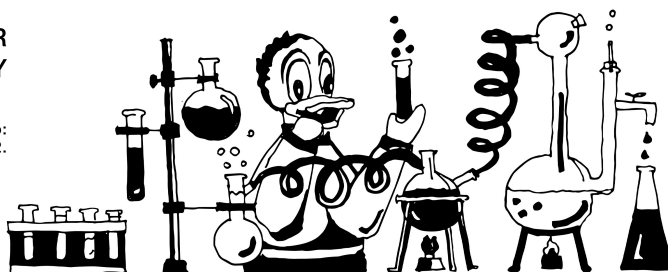
$$25 \text{ °C} = 298,15 \text{ K}$$



XV. DÜRER  
VERSENY

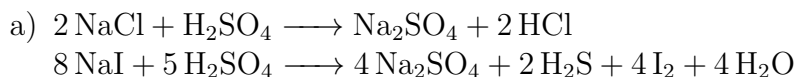
Helyi forduló:  
2021. november 12.

KÉMIA  
MEGOLDÁSOK



**K**  
KATEGÓRIA  
9-12.  
osztályosok

## 1. feladat megoldása



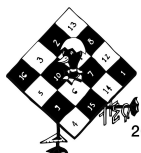
**Az alábbiak ismertek:**

- 83,25 kg NaI anyagmennyisége  $n(\text{NaI}) = 555,4$  mol, amelyből 2:1 arányban képződik elemi jód, tehát  $n(\text{I}_2) = 277,7$  mol.
- A 400 liter, 10 bar nyomású, 25 °C-os hidrogén anyagmennyisége az egyetemes gáztörvény alapján:  $n(\text{H}_2) = \frac{pV}{RT} = 161,4$  mol.
- A hidrogén 97,45 %-a, tehát 157,3 mol hidrogén fog átalakulni.
- A játszódó egyensúlyi reakció egyenlete:  $\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI}$

**A fentiek alapján kitölthető anyagmennyiségekkel az alábbi táblázat:**

|           | $\text{H}_2$ | $\text{I}_2$ | HI    |
|-----------|--------------|--------------|-------|
| kiindulás | 161,4        | 277,7        | -     |
| átalakul  | 157,3        | 157,3        | 314,6 |
| egyensúly | 4,1          | 120,4        | 314,6 |

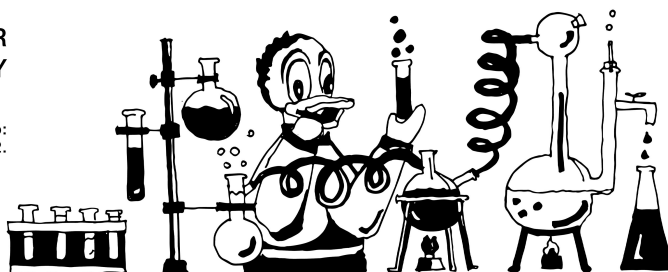
- b) A keletkező HI anyagmennyisége 314,6 mol, ami 7,799 m<sup>3</sup> térfogatú standard állapotú gáznak felel meg (a moláris térfogat 24,79 dm<sup>3</sup>/mol).
- c) Az egyensúlyi állandó:  $K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2][\text{I}_2]} = 200,5$
- d) A nyomás az egyetemes gáztörvény alapján:  $p = \frac{nRT}{V} = 2,457 \cdot 10^6$  Pa.
- e) Például még több hidrogén hozzáadásával (Le Chatelier elv).



XV. DÜRER  
VERSENY

Helyi forduló:  
2021. november 12.

**KÉMIA**  
MEGOLDÁSOK



**K**  
KATEGÓRIA  
9-12.  
osztályosok

## 2. feladat

A K.A.CS.A.3 (Kémikusok, akik csak alagsorban akarnak alkotni) laborjában próbálkoznak a rendelkezésre álló bázikus tulajdonságú anyagok hatásának erősítésén, keverésen keresztül. Ehhez fél liter 0,5 g/l-es  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  oldatban addig nyeletnek el  $0\text{ }^\circ\text{C}$ -on 1 atmoszféra nyomású ammóniagázt, míg a pH 12 nem lesz.

A  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  egyensúlyi koncentrációja  $[\text{Ca}(\text{OH})_2]_e = 9,852 \cdot 10^{-4} \text{ mol/dm}^3$ .

- Mekkora térfogatú ammóniát használtak fel az adott körülmények között?
- Mekkora lenne az  $\text{NH}_3$  és a  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  oldatok pH-ja, ha csak az egyik komponenst mérnénk be az előzőleg kiszámolt koncentrációk szerint a fél liter oldatba? A  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  második disszociációs lépését jelen esetben hanyagoljuk el!
- A fentiek alapján megérte-e összekeverni az anyagokat, hogy a leglúgosabb rendszert kapjuk?
- Az elhanyagolással az oltott mész pH-ját felül vagy alul becsültük?

A disszociációs állandók:

$$K_{b,\text{NH}_3} = 1,7 \cdot 10^{-5}$$

$$K_{b1,\text{Ca}(\text{OH})_2} = 0,0427$$

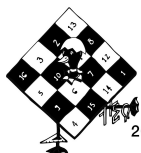
$$K_{b2,\text{Ca}(\text{OH})_2} = 3,723 \cdot 10^{-3}$$

A rendszerre érvényes anyag- és ionmérlegek (a „0” index a kiindulási, az „e” pedig az egyensúlyi koncentrációkat jelöli):

$$(1) [\text{NH}_3]_0 = [\text{NH}_3]_e + [\text{NH}_4^+]_e$$

$$(2) [\text{Ca}(\text{OH})_2]_0 = [\text{Ca}(\text{OH})_2]_e + [\text{Ca}(\text{OH})^+]_e + [\text{Ca}^{2+}]_e$$

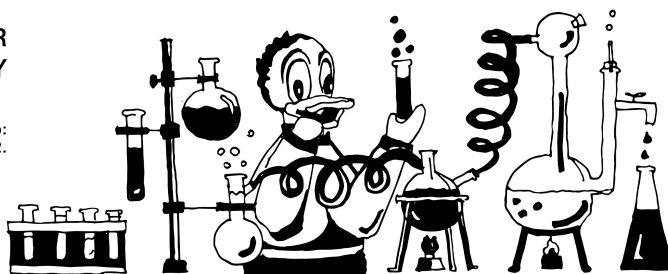
$$(3) [\text{OH}^-]_e = [\text{NH}_4^+]_e + [\text{Ca}(\text{OH})^+]_e + [\text{Ca}^{2+}]_e \cdot 2$$



XV. DÜRER  
VERSENY

Helyi forduló:  
2021. november 12.

**KÉMIA**  
MEGOLDÁSOK



**K**  
KATEGÓRIA  
9-12.  
osztályosok

## 2. feladat megoldása

a) a disszociációs állandók:

$$K_{b,\text{NH}_3} = \frac{[\text{NH}_4^+]_e \cdot [\text{OH}^-]_e}{[\text{NH}_3]_e} = 1,7 \cdot 10^{-5}$$

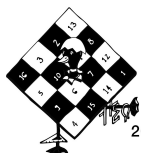
$$K_{b1,\text{Ca(OH)}_2} = \frac{[\text{Ca(OH)}^+]_e \cdot [\text{OH}^-]_e}{[\text{Ca(OH)}_2]_e} = 0,0427$$

$$K_{b2,\text{Ca(OH)}_2} = \frac{[\text{Ca}^{2+}]_e \cdot [\text{OH}^-]_e}{[\text{Ca(OH)}^+]_e} = 3,723 \cdot 10^{-3}$$

**Az állandók és az anyag- és ionmérlegek segítségével végezzük el az alábbi számításokat:**

1. Az egyensúlyi pH 12, tehát  $[\text{OH}^-]_e = 10^{-(14-12)} = 0,01 \text{ mol/dm}^3$
2. A megadott adatok alapján  $[\text{Ca(OH)}_2]_0 = 0,5 \text{ g} / 74 \text{ g/mol} = 6,757 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$
3.  $K_{b1,\text{Ca(OH)}_2}$ -ből ki tudjuk fejezni  $[\text{Ca(OH)}^+]_e$ -t:  
$$[\text{Ca(OH)}^+]_e = \frac{[\text{Ca(OH)}_2]_e \cdot K_{b1,\text{Ca(OH)}_2}}{[\text{OH}^-]_e} = 4,207 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$
4. Ezen érték segítségével kiszámíthatjuk a  $[\text{Ca}^{2+}]_e$  értékét:  
$$[\text{Ca}^{2+}]_e = \frac{[\text{Ca(OH)}^+]_e \cdot K_{b2,\text{Ca(OH)}_2}}{[\text{OH}^-]_e} = 1,565 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$
5. A (3)-as egyenletbe helyettesítve megkapjuk az ammóniumion egyensúlyi értékét:  
$$[\text{NH}_4^+]_e = [\text{OH}^-]_e - [\text{Ca(OH)}^+]_e - [\text{Ca}^{2+}]_e \cdot 2 = 2,664 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$$
6. Ezt az ammónia disszociációs egyensúlyába helyettesítve megállapíthatjuk az ammónia egyensúlyi koncentrációját, majd az (1)-es egyenletből a bemérési koncentrációt:  
$$[\text{NH}_3]_e = \frac{[\text{NH}_4^+]_e \cdot [\text{OH}^-]_e}{K_{b,\text{NH}_3}} = 1,488 \text{ mol/dm}^3$$
  
$$[\text{NH}_3]_0 = [\text{NH}_3]_e + [\text{NH}_4^+]_e = 1,491 \text{ mol/dm}^3$$

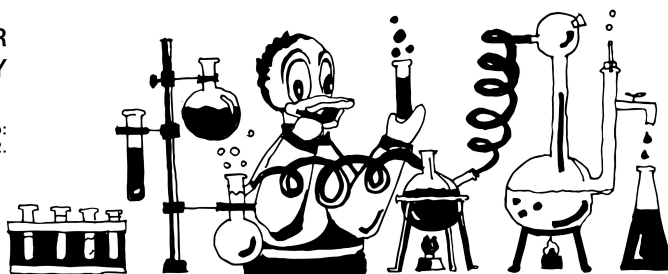
Mivel fél liter oldatban nyeletjük el, így az anyagmennyiség  $0,5 \cdot 1,491 = 0,7453 \text{ mol}$ , ami  $(22,41 \text{ dm}^3/\text{mol}$  normál állapotú gázra vonatkozó moláris térfogattal számolva)  $16,70 \text{ dm}^3$ .



XV. DÜRER  
VERSENY

Helyi forduló:  
2021. november 12.

**KÉMIA**  
MEGOLDÁSOK



**K**  
KATEGÓRIA  
9-12.  
osztályosok

b) A  $K_b$  értékekbe kell behelyettesíteni az kapott bemérési koncentrációkat.

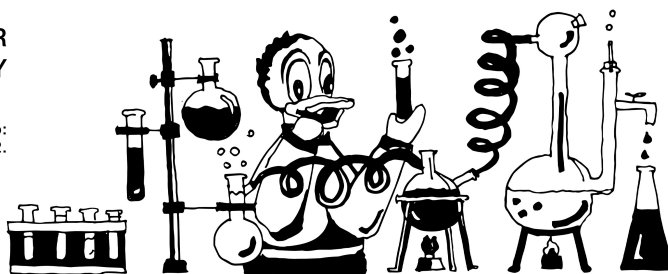
$$K_{b, \text{NH}_3} = \frac{[\text{NH}_4^+]_e \cdot [\text{OH}^-]_e}{[\text{NH}_3]_e} = \frac{x^2}{[\text{NH}_3]_0 - x}$$

$x = 5,157 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ , így a  $\text{pOH} = 2,287$ , tehát  $\text{pH} = 11,71$ .

$$K_{b1, \text{Ca(OH)}_2} = \frac{[\text{Ca(OH)}^+]_e \cdot [\text{OH}^-]_e}{[\text{Ca(OH)}_2]_e} = \frac{y^2}{[\text{Ca(OH)}_2]_0 - y}$$

$y = 5,933 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ , tehát a  $\text{pH} = 11,77$ .

c) és d) Megérte, de alábecsültük.



### 3. feladat

Albrecht legjobb barátjának születésnapjára egy kacsát ábrázoló bronzszobrot készített. A rezet kalkopirit ( $\text{CuFeS}_2$ ) felhasználásával állította elő, az alábbi lépéseket követve:

1. dúsítás: növelte a réztartalmat
2. pörkölés:  $800\text{ }^\circ\text{C}$  alatt a vas-szulfid egy része vas(II)-oxidá alakult, de a réz-szulfid nem alakul át
3. kohósítás: a keveréket  $1400\text{ }^\circ\text{C}$ -on megolvasztotta, homokot adott hozzá, és az így elkülönülő szennyező anyagokat (salakot) eltávolította
4. konverteres átalakítás: levegőt fúvatott át a megolvadt elegyen, amely során réz(I)-szulfidból  $98,00\text{ m/m}\%$ -os tisztaságú, ún. feketerez keletkezett

Mivel Albrecht ennél tisztább rezet szeretett volna felhasználni a szoborhoz, a feketerezet elektrolízissel pontosan 1 órán át tisztította. A katód egy korábban vásárolt tiszta rézspirált volt, az elektródokat kénsavas  $\text{CuSO}_4$  oldatba helyezte. Az áramerősség  $1941\text{ A}$  volt. A tisztítás során a feketerez tömege  $2,312\text{ kg}$ -mal csökkent, a tisztasága  $99,00\text{ m/m}\%$ -ra nőtt. Tételezzük fel, hogy az Albrecht által tisztított feketerez kizárólag cink és arany szennyeződést tartalmazott!

- a) Írjátok fel a 2. és 4. pontban lezajló reakciók rendezett egyenletét!
- b) Írjátok fel az anódon és a katódon lezajló reakciók rendezett egyenletét!
- c) Hány kg tiszta réz keletkezett a katódon?
- d) A tisztítás során a szennyező fémek milyen formában távozhatnak az anódból? Miért?

Tételezzük fel, hogy a szennyező cink teljes mértékben távozott, míg az arany teljes egészében a rézben maradt az elektrolízis során.

- e) Hány g cink szennyezés volt a rézben?
- f) Hány kg  $99,00\text{ m/m}\%$ -os tisztaságú réz keletkezett?

A bronz ötvözet elkészítéséhez az említett  $99,00\text{ m/m}\%$ -os tisztaságú rézen kívül csak ónt használt. Az ötvözet pontosan  $13,00\text{ m/m}\%$  ónt tartalmazott. Az ónt  $71,60\text{ m/m}\%$  óntartalmú, kassziteritet ( $\text{SnO}_2$ ) és más, kísérőásványokat tartalmazó ércből állította elő, szenes redukcióval. Az így előállított ón tisztasága szintén  $99,00\text{ m/m}\%$ .

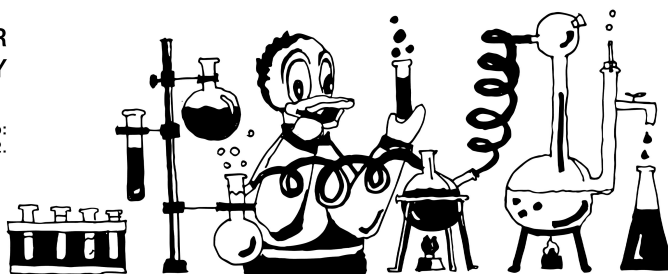
*Amennyiben a korábbi feladatrészben nem kaptatok eredményt,  $50\text{ kg}$   $99,00\text{ m/m}\%$ -os rézzel számoljatok tovább!*

- g) Hány kg-os a szobor?
- h) Hány kg kassziterit tartalmú ércet kellett felhasználnia?

$$M(\text{Cu}) = 63,54\text{ g/mol}$$

$$M(\text{Zn}) = 65,37\text{ g/mol}$$

$$F = 96500\text{ C}$$



### 3. feladat megoldása

- a)  $2 \text{FeS} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{FeO} + 2 \text{SO}_2$  (vagy  $2 \text{CuFeS}_2 + 4 \text{O}_2 \longrightarrow \text{Cu}_2\text{S} + 2 \text{FeO} + 3 \text{SO}_2$ )  
 $\text{Cu}_2\text{S} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Cu} + \text{SO}_2$
- b) anód:  $\text{Cu} \longrightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$  és  $\text{Zn} \longrightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$   
katód:  $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \longrightarrow \text{Cu}$
- c) A Faraday törvény alapján:  $m = \frac{M_{\text{It}}}{zF} = 2,300 \text{ kg}$
- d) Először a negatívabb standard potenciálú fémek adják le az elektronokat (tehát először a cink, aztán a réz), a keletkező ionjaik az oldatba kerülnek. Az arany standard potenciálja magas, ezért nem kerül sor az oxidációjára (ahhoz kéne a legtöbb munkát befektetni), így vagy a fémbe marad, vagy elemi formában kerül az oldatba (leülepedik az edény aljára).
- e) A katódon keletkezett 2,300 kg réz anyagmennyisége 36,20 mol, ebből következően 36,20 mol együttesen az anódon ionizálódott réz és cink anyagmennyisége. Az anód tömege 2,312 kg-mal csökkent, tehát felírható az alábbi egyenletrendszer:

$$\begin{aligned} n(\text{Zn}) + n(\text{Cu}) &= 36,20 \\ n(\text{Zn})M(\text{Zn}) + n(\text{Cu})M(\text{Cu}) &= 2312 \end{aligned}$$

Az egyenletrendszert megoldva azt kapjuk, hogy  $n(\text{Zn}) = 6,477 \text{ mol}$ , tehát 423,4 g cink szennyezés volt.

- f) Az előző feladatrész alapján az elektrolízis során oldatba került réz anyagmennyisége  $n(\text{Cu}) = 36,20 - n(\text{Zn}) = 29,72 \text{ mol}$ , tehát atömege 1889 g.

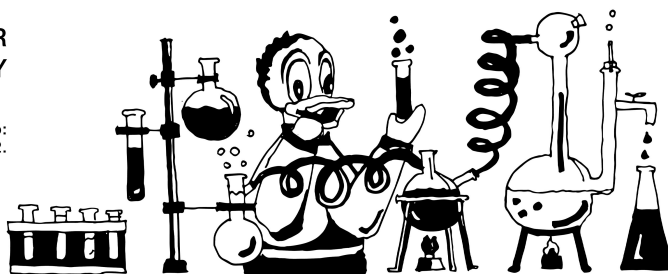
Az alábbi táblázatot írhatjuk fel, a keresett tömeget  $m$ -mel jelölve:

|                   | elektrolízis előtt | elektrolízis után |
|-------------------|--------------------|-------------------|
| össztömeg         | $m + 2312$         | $m$               |
| tiszta réz tömege | $0,98(m + 2312)$   | $0,99m$           |

A táblázat alapján:  $0,98(m + 2312) - 1889 = 0,99m$

Az egyenletet megoldva azt kapjuk, hogy  $m = 37,68 \text{ kg}$ , tehát ennyi a 99,00 m/m%-os tisztaságú réz tömege.

- g) A szobor 13,00 m/m% ónt tartalmaz, tehát az előállított 99,00 m/m%-os ón a szobor 13,13 m/m%-át adja. A 99,00 m/m%-os réz a szobor  $100 - 13,13 = 86,87 \text{ m/m}\%$ -át adja. Ez alapján a szobor tömege  $37,68 / 0,8687 = 43,38 \text{ kg}$ .
- h) A szobor óntartalma a fentiek alapján  $0,13 \cdot 43,38 = 5,639 \text{ kg}$ , ennyi ónt  $5,639 / 0,7160 = 7,876 \text{ kg}$  érc tartalmaz.



#### 4. feladat

Albrecht születésnapja alkalmából kacsával vendégelte meg barátait a balatoni nyaralójában. A kacsát a kerti grillsütőn készítette el, amely PB-gázt használ energiaforrásként. Az általa vásárolt gázpalack kizárólag propánt és butánt tartalmaz, a propán mennyisége pontosan 70,00 m/m%. A sütés során folyamatosan mérte a gáz áramlását, így meg tudta állapítani, hogy a felhasznált PB-gáz térfogata 17,20 dm<sup>3</sup> lenne standard állapotban. A PB-gáz égését tekintjük tökéletesnek, a keletkező vizet pedig gáz halmazállapotúnak.

- Hány kJ energia (hő) keletkezett az égés során?
- Hány gramm CO<sub>2</sub> került a levegőbe a sütés során?
- Mekkora lenne a térfogata standard állapotban a sütés során elhasznált oxigénnek?

Másnap Albrecht legjobb barátja, Nimród, talált egy PB-gázpalackot egy elhagyatott házikóban. Látva Albrecht precizitását, megkérte őt, hogy határozzák meg együtt a benne lévő PB-gáz m/m%-os összetételét. A fiúk ismét kacsát sütöttek, de ez alkalommal csak 15,95 dm<sup>3</sup> standard állapotú PB-gáz fogyott. Tételezzük fel, hogy a kacsá sütése során ez alkalommal pontosan ugyanannyi energia volt szükséges, mint a születésnapi bulin, és a talált gázpalack szintén csak propánt és butánt tartalmazott!

*Amennyiben a korábbi feladatrészen nem kaptatok eredményt, 2000 kJ hővel számoljatok!*

- Hány m/m% propánt tartalmazott a Nimród által talált gázpalack?

$$M(\text{propán}) = 44 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{bután}) = 58 \text{ g/mol}$$

$$M(\text{CO}_2) = 44 \text{ g/mol}$$

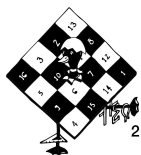
$$\Delta_k H(\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = -241,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{CO}_2, \text{g}) = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{propán}, \text{g}) = -104,7 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta_k H(\text{bután}, \text{g}) = -125,6 \text{ kJ/mol}$$





XV. DÜRER  
VERSENY

Helyi forduló:  
2021. november 12.

KÉMIA  
MEGOLDÁSOK



**K**  
KATEGÓRIA  
9-12.  
osztályosok

#### 4. feladat megoldása

**Először is számítsuk ki az elégetett gázok anyagmennyiségét!**

1. Tudjuk, hogy a felhasznált PB-gáz térfogata  $V(\text{PB}) = 17,20 \text{ dm}^3$ , standard állapotban a gázok moláris térfogata  $24,79 \text{ dm}^3/\text{mol}$ , tehát  $n(\text{PB}) = 0,694 \text{ mol}$ .  
Azt viszont, hogy ezen belül milyen a két gáz aránya, azt a tömegük arányából tudjuk kiszámolni.
2. Vegyünk tetszőleges tömegű, például  $100 \text{ g}$  PB-gázt, amely  $70 \text{ g}$  propánt és  $30 \text{ g}$  butánt tartalmaz! Így megkaphatjuk a PB-gázelegy moláris tömegét:  
 $M(\text{PB}) = m(\text{PB}) / n(\text{PB}) = 100 / (70/44 + 30/58) = 47,43 \text{ g/mol}$ .
3. A felhasznált PB-gáz tömege a fenti két érték szorzata:  $m(\text{PB}) = 32,92 \text{ g}$ .
4. A tömegszázalékos összetétel értelmében az össztömegből egyszerűen megkaphatjuk, hogy:  
 $m(\text{propán}) = 23,04 \text{ g}$        $m(\text{bután}) = 9,876 \text{ g}$   
 $n(\text{propán}) = 0,5237 \text{ mol}$      $n(\text{bután}) = 0,1703 \text{ mol}$

**Az anyagmennyiségek ismeretében az egyes feladatrészek megoldása a következő:**

- a)  $\text{C}_3\text{H}_8 + 5 \text{O}_2 \longrightarrow 3 \text{CO}_2 + 4 \text{H}_2\text{O}$ , az égéshő a megadott adatok alapján  $2043 \text{ kJ/mol}$ .  
 $\text{C}_4\text{H}_{10} + 6,5 \text{O}_2 \longrightarrow 4 \text{CO}_2 + 5 \text{H}_2\text{O}$ , az égéshő a megadott adatok alapján  $2657 \text{ kJ/mol}$ .

A keletkezett hőt az egyes égéshők és az elégett anyagmennyiségek szorzatának összegeként kapjuk meg:

$$0,5237 \text{ mol} \cdot 2043 \text{ kJ/mol} + 0,1703 \text{ mol} \cdot 2657 \text{ kJ/mol} = 1522 \text{ kJ}$$

- b) A keletkezett  $\text{CO}_2$  anyagmennyiségét megkapjuk az elégett gázok anyagmennyiségéből:  
 $0,5237 \text{ mol} \cdot 3 + 0,1703 \text{ mol} \cdot 4 = 2,252 \text{ mol}$ , melynek tömege  $99,10 \text{ g}$ .
- c) A felhasznált  $\text{O}_2$  anyagmennyiségét megkapjuk az elégett gázok anyagmennyiségéből:  
 $0,5237 \text{ mol} \cdot 5 + 0,1703 \text{ mol} \cdot 6,5 = 3,725 \text{ mol}$ , mely standard állapotban  $92,35 \text{ dm}^3$ .
- d) A keletkező energia megegyezik, tehát az a) feladatrészből kiindulva:  
 $1522 \text{ kJ} = x \text{ mol} \cdot 2043 \text{ kJ/mol} + y \text{ mol} \cdot 2657 \text{ kJ/mol}$ , ahol  $x$  a propán,  $y$  a bután anyagmennyisége.  
Azt is tudjuk, hogy  $15,95 \text{ dm}^3$  gáz fogyott, aminek az anyagmennyisége standard állapotban  $0,6434 \text{ mol}$ , tehát  $x + y = 0,6434$ .

Kapunk tehát egy kétismeretlenes egyenletrendszert:

$$2043x + 2657y = 1522$$

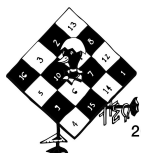
$$x + y = 0,6434$$

amelynek megoldása:

$$x = 0,3054$$

$$y = 0,3380$$

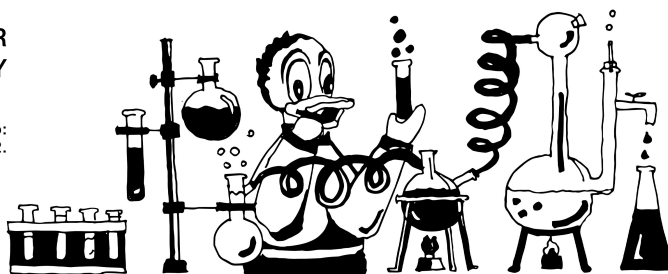
A moláris tömegekkel beszorozva megkapjuk, hogy  $13,44 \text{ g}$  propán és  $19,60 \text{ g}$  bután fogyott, tehát a propántartalom  $40,67 \text{ m/m}\%$ .



XV. DÜRER  
VERSENY

Helyi forduló:  
2021. november 12.

**KÉMIA**  
MEGOLDÁSOK

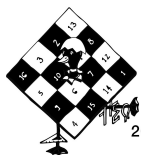


**K**  
KATEGÓRIA  
9-12.  
osztályosok

## 5. feladat

Válaszoljátok meg az alábbi kérdéseket a mellékelt cikk alapján!

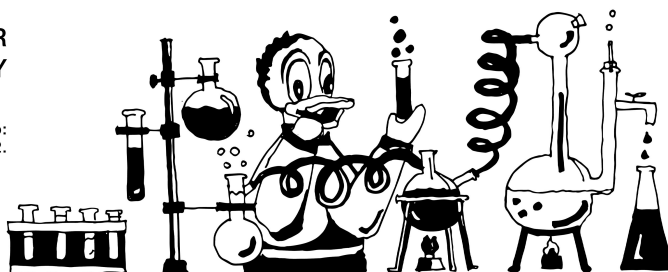
- I) Mi az aeroszol? Fogalmazzátok meg saját szavaitokkal!
- II) Széntartalom alapján milyen aeroszol összetevőket különböztetünk meg?
- III) Milyen anyagokat nevezünk polimereknek?
- IV) Melyek a faanyag fő polimer komponensei?
- V) Milyen kötések tartják össze a cellulóz monomereit?
- VI) Milyen biopolimereket ismertek a fentiekén kívül?
- VII) A kondenzáció milyen kémiai folyamatot jelent és milyen folyamatra utal a szövegben?
- VIII) Mi a radiokarbon kormeghatározás alapja?
- IX) Miért alkalmas módszer a fosszilis tüzelőanyagokból származó szén elkülönítésére?
- X) Melyik évszakban tartalmaz a legtöbb PM<sub>2,5</sub> méretfrakciójú aeroszolt a vizsgált belvárosi terület levegője?
- XI) Miért változik együtt télen az egyes területeken mért légköri koncentráció?
- XII) Miért keletkezik a közlekedés során korom?
- XIII) Az elemi vagy a szerves szén van jelen nagyobb arányban a légkörben?
- XIV) Milyen eredetű a légköri szerves széntartalom nagyobbik része télen és nyáron?
- XV) Mit tehetünk a légszennyezés csökkentésének érdekében?



XV. DÜRER  
VERSENY

Helyi forduló:  
2021. november 12.

**KÉMIA**  
MEGOLDÁSOK



**K**  
KATEGÓRIA  
9-12.  
osztályosok

## 5. feladat megoldása

- I) Mi az aeroszol? Fogalmazzátok meg saját szavaitokkal!  
Diszperz rendszer, gáz közegben eloszlott apró szilárd és folyékony részecskék.
- II) Széntartalom alapján milyen aeroszol összetevőket különböztetünk meg?  
Elemi szén tartalmú (lényegében korom) és szerves molekulákban szenet tartalmazó aeroszolókat.
- III) Milyen anyagokat nevezünk polimereknek?  
Nagyszámú ismétlődő egységből (monomerekből) álló molekula, amelyben az egységeket elsődleges kémiai kötés tartja össze.
- IV) Melyek a faanyag fő polimer komponensei?  
Cellulóz, hemicellulóz, ligninek.
- V) Milyen kötések tartják össze a cellulóz monomereit?  
Kovalens kötések (glikozid kötés).
- VI) Milyen biopolimereket ismertek a fentiekén kívül? keményítő, glikogén, kitin, stb.
- VII) A kondenzáció milyen kémiai folyamatot jelent és milyen folyamatra utal a szövegben?  
A kémiában a kondenzáció kovalens kötés képződése vízképződés mellett; a szövegben a levegőben eloszlott vegyületek nagyobb részecskékre történő kiválást jelenti.
- VIII) Mi a radiokarbon kormeghatározás alapja?  
A  $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$  izotóp arány az élő szervezetben közel állandó, majd a halál után (a metabolizmus megszűnésével) az arány eltolódik a  $^{14}\text{C}$  bomlás miatt.
- IX) Miért alkalmas módszer a fosszilis tüzelőanyagokból származó szén elkülönítésére?  
A fosszilis eredetű anyagok több millió évvel ezelőtti élőlények maradványaiból keletkeztek, így azokban a  $^{14}\text{C}$  aktivitás nem mérhető.
- X) Melyik évszakban tartalmaz a legtöbb  $\text{PM}_{2,5}$  méretfrakciójú aeroszolt a vizsgált belvárosi terület levegője? Ősszel.
- XI) Miért változik együtt télen az egyes területeken mért légköri koncentráció?  
A hidegpárna helyzet miatt.
- XII) Miért keletkezik a közlekedés során korom? Nem tökéletes az égés.
- XIII) Az elemi vagy a szerves szén van jelen nagyobb arányban a légkörben?  
A szerves szén.
- XIV) Milyen eredetű a légköri szerves széntartalom nagyobbik része télen és nyáron?  
Télen biomassza eredet nő meg a fűtés miatt, a többi évszakban, különösen nyáron a biogén emisszió dominál, amikor a növényi metabolizmus aktív.
- XV) Mit tehetünk a légszennyezés csökkentésének érdekében?  
Korszerűsítsük a háztartási tüzelést.