

# 1995. február

## I.a, I.b és III. kategória

### I. feladat

Szabad válasz. Minden helyes válasz 3 pont (a nemkötő elektronpárok hibás vagy hiányos jelölése esetén 1-1 pont levonás).

Néhány példa:

1.  $C_6H_6, C_2H_4$
2.  $CH_4, CCl_4$
3.  $CO_2, C_2H_2$
4.  $COCl_2, HCHO$
5.  $CH_2Cl_2$
6.  $HCN$

18 pont

### II. feladat

Minden fogalom 2-2 pont. (14 pont)

A további kérdések:

- a) hélium (1 pont)
- b) lítium (1 pont)
- c) fluor (1 pont)
- d) szén (1 pont)
- e) króm (1 pont)
- f) ionrács (1 pont)
- g) Soha. (2 pont)

22 pont

### III. Számítás

1. - 1,00 kg vas anyagmennyisége:

$$n(\text{Fe}) = \frac{1000 \text{ g}}{55,85 \text{ g/mol}} = 17,91 \text{ mol}$$

2 pont

- ebből a keresett izotóp:

$$n(^{57}\text{Fe}) = 17,91 \text{ mol} \cdot 0,0221 = 0,396 \text{ mol},$$

1 pont

- ennek tömege:

$$m(^{57}\text{Fe}) = 0,396 \text{ mol} \cdot 56,94 \text{ g/mol} = \mathbf{22,5 \text{ g}}$$

2 pont  
5 pont

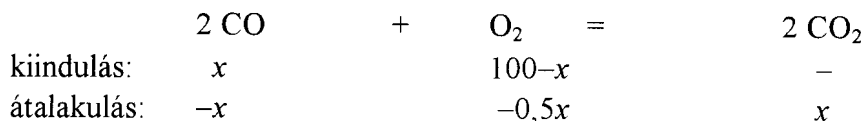
2. - A reakcióegyenlet:  $2 \text{ CO} + \text{O}_2 = 2 \text{ CO}_2$

1 pont

- Például 100 térfogategységből legyen  $x$  a CO, így  $100-x$  az oxigén térfogata.  
A reakció végén az össztérfogat  $\frac{5}{6} \cdot 100 = 83,3$  térfogategység.

1 pont

- Tegyük föl, hogy elegendő az oxigén:



---

a reakció után:                    –                     $100-1,5x$                      $x$

a feladat szövege alapján ez összesen 83,3 egység:

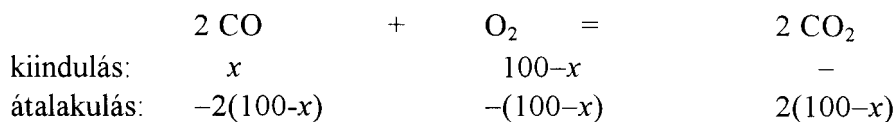
$$100 - 1,5x + x = 83,3$$

$$\text{ebből } x = 33,3.$$

3 pont

1 pont

- Lehet, hogy szén-monoxid-többlet van a tartályban:



$$\text{a reakció után: } -200+3x \qquad \qquad \qquad - \qquad \qquad \qquad 200-2x$$

a feladat szövege alapján ez összesen 83,3 egység:

$$-200+3x+200-2x = 83,3$$

$$\text{ebből } x = 83,3.$$

3 pont

1 pont

- A kiindulási gázelegy összetétele tehát kétféle lehet:

a) **33,3 térfogat% CO** és **66,7 térfogat% O<sub>2</sub>**,

1 pont

b) **83,3 térfogat% CO** és **16,7 térfogat% O<sub>2</sub>**.

1 pont

12 pont

3. - A vegyület: Fe<sub>x</sub>S<sub>y</sub>O<sub>z</sub>, ahol  $x : y : z = n(\text{Fe}) : n(\text{S}) : n(\text{O})$ .

1 pont

- A tömegarányból és az atomtömegekből:

$$x : y : z = \frac{7}{56} : \frac{6}{32} : \frac{12}{16}$$

$$x : y : z = 0,125 : 0,1875 : 0,75 = 1 : 1,5 : 6 = 2 : 3 : 12$$

3 pont

- A képlet: **Fe<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>**.

2 pont

- Az ionok: **Fe<sup>3+</sup>**, **SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>**.

2 pont

8 pont

4. - A gázelegy sűrűségéből kiszámítható az átlagos moláris tömege ( $V_m = 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}$ ):

$$\overline{M} = 1,396 \text{ g} / \text{dm}^3 \cdot 24,5 \text{ dm}^3 / \text{mol} = 34,2 \text{ g} / \text{mol}.$$

2 pont

- A gázelegy 1 móljában 17,1 g CO<sub>2</sub> és ugyanennyi elemi gáz van.

2 pont

- A szén-dioxid anyagmennyisége:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{17,1 \text{ g}}{44 \text{ g} / \text{mol}} = 0,389 \text{ mol}.$$

1 pont

- A 17,1 g ismeretlen elemi gáz anyagmennyisége így:

$$n = 1 \text{ mol} - 0,389 \text{ mol} = 0,611 \text{ mol}.$$

2 pont

- Az elemi gáz moláris tömege:

$$M(\text{ismeretlen}) = \frac{17,1 \text{ g}}{0,611 \text{ mol}} = 28,0 \text{ g} / \text{mol}.$$

2 pont

- Az ismeretlen elem a **nitrogén**.

1 pont

10 pont

5. a) Ha veszünk például 100 g oldatot, akkor abban 40 g oldott anyag van,

- az oldat térfogata pedig:

$$V(\text{oldat}) = \frac{100 \text{ g}}{1,40 \text{ g} / \text{cm}^3} = 71,4 \text{ cm}^3 = 0,0714 \text{ dm}^3.$$

2 pont

- A 9,95 mol/dm<sup>3</sup>-es oldat 1 dm<sup>3</sup>-e 9,95 mol oldott anyagot tartalmaz,

- az oldat térfogata pedig az előzőnél:

$$\frac{1 \text{ dm}^3}{0,0714 \text{ dm}^3} = 14 - \text{ szer nagyobb térfogatú}.$$

2 pont

- A 9,95 mol oldott anyag tömege így a 100 g oldatban lévő 40 g-nak 14-szerese:  
 $m(\text{oldott anyag}) = 40 \text{ g} \cdot 14 = 560 \text{ g}.$  2 pont
- Az oldott anyag moláris tömege:  
 $M = \frac{560 \text{ g}}{9,95 \text{ mol}} = \mathbf{56,3 \text{ g / mol.}}$  2 pont

(Egzakt megoldás:

$$c = \frac{n(\text{ismeretlen})}{V(\text{oldat})} = \frac{\frac{m(\text{ismeretlen})}{M(\text{ismeretlen})}}{\frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})}} = \frac{m(\text{ismeretlen})}{M(\text{ismeretlen})} \cdot \frac{\rho(\text{oldat})}{m(\text{oldat})}$$

ebből

$$M(\text{ismeretlen}) = \frac{m(\text{ismeretlen})}{m(\text{oldat})} \cdot \frac{\rho(\text{oldat})}{c} = w \cdot \frac{\rho(\text{oldat})}{c}, \text{ ahol } w \text{ a tömegtört (0,400),}$$

$$M(\text{ismeretlen}) = 0,400 \cdot \frac{1,40 \cdot 10^3 \text{ g / dm}^3}{9,95 \text{ mol / dm}^3} = \mathbf{56,3 \text{ g / mol.}}$$

b) A mólszázalékos összetétel:

$$x\% = \frac{n(\text{oldott anyag})}{n(\text{oldat})} \cdot 100\% = \frac{n(\text{oldott anyag})}{n(\text{oldott anyag}) + n(\text{víz})} \cdot 100\%$$

- például a tömeg% adatait behelyettesítve:

$$x\% = \frac{\frac{40 \text{ g}}{56,3 \text{ g / mol}}}{\frac{40 \text{ g}}{56,3 \text{ g / mol}} + \frac{100 - 40 \text{ g}}{18 \text{ g / mol}}} \cdot 100\% = \frac{0,71 \text{ mol}}{0,71 \text{ mol} + 3,33 \text{ mol}} \cdot 100\% = \mathbf{17,6 \text{ x\%}}.$$

4 pont  
12 pont

6. a) A 100 g sósavban még feloldható HCl tömege (x):

$$\frac{20 + x}{100 + x} = 0,37,$$

ebből  $x = 27.$

3 pont

- A feloldható hidrogén-klorid anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl}) = \frac{27 \text{ g}}{36,5 \text{ g / mol}} = 0,74 \text{ mol},$$

1 pont

- térfogata pedig:

$$V(\text{HCl}) = 0,74 \text{ mol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = \mathbf{18,1 \text{ dm}^3}.$$

1 pont

b) A reakció:  $\text{NaOH} + \text{HCl} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$

1 pont

- A semlegesítendő HCl tömege:  $20 \text{ g} + 27 \text{ g} = 47 \text{ g},$

1 pont

- anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl}) = \frac{47 \text{ g}}{36,5 \text{ g / mol}} = 1,29 \text{ mol},$$

- 1,29 mol HCl-ot 1,29 mol NaOH semlegesít és 1,29 mol NaCl keletkezik. 1 pont

- Ezek tömege:

$$m(\text{NaOH}) = 1,29 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 51,6 \text{ g},$$

1 pont

$$m(\text{NaCl}) = 1,29 \text{ mol} \cdot 58,5 \text{ g/mol} = 75,5 \text{ g}.$$

1 pont

- A 75,5 g NaCl-ot tartalmazó telített oldat tömege:

$$\frac{75,5}{m} = \frac{36}{136} \rightarrow m = 285 \text{ g}.$$

1 pont

- Ez a sósav és a NaOH-oldat összeöntéséből keletkezett. A sósav tömege 127 g volt, így:  
 $m(\text{NaOH-oldat}) = 285 \text{ g} - 127 \text{ g} = 158 \text{ g}.$  1 pont
- A szükséges NaOH-oldat:  
 $\frac{51,6 \text{ g}}{158 \text{ g}} \cdot 100\% = 32,7 \text{ tömeg\%-os.}$   $\frac{1 \text{ pont}}{13 \text{ pont}}$