

## M e g o l d á s o k

### I. feladatsor

1. B	6. A	11. C	16. D
2. D	7. C	12. E	17. B
3. A	8. D	13. A	18. E
4. E	9. B	14. D	19. C
5. C	10. D	15. E	20. B

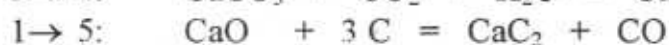
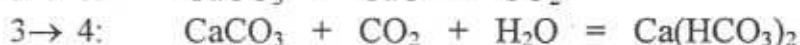
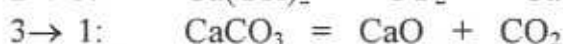
Összesen: 20 pont

### II. feladatsor

#### 1. feladat (közös)

1. CaO    2. Ca(OH)<sub>2</sub>    3. CaCO<sub>3</sub>    4. Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>    5. CaC<sub>2</sub>  
 Az 1-4. vegyület megtalálása 0,5-0,5 pont, az 5. vegyületé 1 pont. (3)

Reakcióegyenletek:



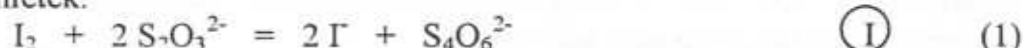
Minden helyes egyenlet 0,5-0,5 pont.

(3)

Összesen: 6 pont

#### 2. feladat (közös)

Reakcióegyenletek:



A fogyott nátrium-tioszulfát anyagmennyisége:

$$n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,100 \text{ mol/dm}^3 \cdot 0,01480 \text{ dm}^3 = 1,480 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad (0,5)$$

A megtitrált jód anyagmennyisége:

$$n(\text{I}_2)_1 = 0,5 \cdot n(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,5 \cdot 1,480 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 7,40 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad (0,5)$$

A rendszerbe bevitt jód anyagmennyisége összesen:

$$n(\text{I}_2)_{\text{összes}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ dm}^3 \cdot 0,100 \text{ mol/dm}^3 = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad (0,5)$$

A formaldehiddel reagált jód anyagmennyisége:

$$n(\text{I}_2)_2 = n(\text{I}_2)_{\text{összes}} - n(\text{I}_2)_1 = 2,00 \cdot 10^{-3} \text{ mol} - 7,40 \cdot 10^{-4} \text{ mol} = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad (0,5)$$

A reagáló formaldehid anyagmennyisége a  $\textcircled{\text{II}}$  egyenlet szerint megegyezik a jód anyagmennyiségével:

$$n(\text{HCHO}) = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \quad (0,5)$$

A reagáló formaldehid tömege:

$$m(\text{HCHO}) = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 30 \text{ g/mol} = 3,78 \cdot 10^{-2} \text{ g} \quad (0,5)$$

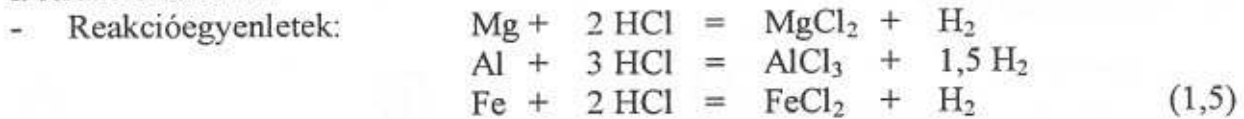
A kiindulási formaldehid-oldat összetétele:

$$\frac{20 \cdot 3,78 \cdot 10^{-2} \text{ g}}{2,00 \text{ cm}^3 \cdot 1,080 \text{ g/cm}^3} = 0,350 \Rightarrow \underline{\underline{35,0 \text{ tömeg\%}}} \quad (1)$$

Összesen: 7 pont

### 3. feladat (közös)

#### I. Reakció sósavval



- Induljunk ki 1 g Mg - Al keverékből; legyen ebben a **Mg tömege x g**, az **Al tömege (1 - x) g**.

A keletkezett hidrogén anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2)_{\text{Mg}} = \frac{x}{24,3} \text{ mol}, \text{ illetve } n(\text{H}_2)_{\text{Al}} = \frac{1,5(1-x)}{27,0} \text{ mol} \quad (2)$$

- 1 g Mg - Fe keverékben a Mg tömege, és így a fejlődött hidrogén anyagmennyisége is azonos az előzővel; a **Fe tömege (1 - x) g**, az általa fejlesztett hidrogén anyagmennyisége pedig:

$$n(\text{H}_2)_{\text{Fe}} = \frac{1-x}{55,8} \text{ mol} \quad (1)$$

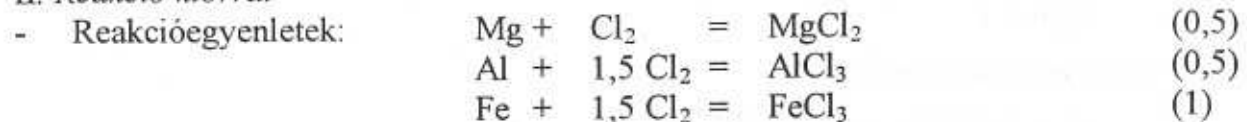
- Mivel az anyagmennyiség-arányok megegyeznek a térfogatarányokkal, ezért

$$\frac{x}{24,3} + \frac{1,5(1-x)}{27,0} = 1,8 \cdot \left( \frac{x}{24,3} + \frac{1-x}{55,8} \right) \quad (2)$$

$$\text{Ebből: } x = 0,4144 \quad (1)$$

A fémkeverék 0,4144 g magnéziumot és 0,5856 g alumíniumot, illetve vasat tartalmazott. (0,5)[8]

#### II. Reakció klórral



- A fém-kloridok moláris tömegei:

$$M(\text{MgCl}_2) = 95,3 \text{ g/mol} \quad M(\text{AlCl}_3) = 133,5 \text{ g/mol} \quad M(\text{FeCl}_3) = 162,3 \text{ g/mol}$$

- 1 g Mg - Al keverékből nyerhető fém-klorid tömege:

$$m_1 = \left( 0,4144 \cdot \frac{95,3}{24,3} + 0,5856 \cdot \frac{133,5}{27,0} \right) \text{ g} = \underline{\underline{4,520 \text{ g}}} \quad (1)$$

- 1 g Mg - Fe keverékből nyerhető fém-klorid tömege:

$$m_2 = \left( 0,4144 \cdot \frac{95,3}{24,3} + 0,5856 \cdot \frac{162,3}{55,8} \right) \text{ g} = \underline{\underline{3,328 \text{ g}}} \quad (1)[4]$$

Összesen: 12 pont

**4. feladat** (közös)

Feltételek és jelölések:

- a termék tömege  $m$ , moláris tömege  $M$ ,
- az extrakció során először  $a$ , majd  $b$  gramm oldódott át az éteres fázisba ([ $m-a-b$ ] g termék maradt vissza a vizes fázisban),
- az első extrakciót  $x$  dm<sup>3</sup> éterrel végeztük.

Mivel a termék 91,07 tömeg%-t kinyertük, ezért

$$\boxed{a + b = 0,9107m} \quad \textcircled{\text{I}} \quad (2)$$

Az első extrakció után:

$$\boxed{60 = \frac{\frac{a}{M}}{\frac{m-a}{M}} = \frac{a}{m-a} = \frac{0,5 a}{x(m-a)}} \quad \textcircled{\text{II}} \quad (3)$$

(Látható, hogy ha a koncentrációk hányadosával számolunk, akkor az anyagmennyiség-koncentrációt a tömegkoncentrációval helyettesíthetjük.)

A második extrakció után:

$$\boxed{60 = \frac{\frac{b}{0,04-x}}{\frac{m-a-b}{0,5}} = \frac{0,5b}{(0,04-x)[m-(a+b)]} = \frac{0,5b}{0,0893m(0,04-x)}} \quad \textcircled{\text{III}} \quad (3)$$

↓  
0,9107m  $\textcircled{\text{I}}$ -ből

Az egyenletrendszer megoldása:

$$\text{- kifejezzük a } \textcircled{\text{II}} \text{-ből } a\text{-t:} \quad a = \frac{120 \cdot x \cdot m}{120x + 1}, \quad (1)$$

$$\text{- kifejezzük } \textcircled{\text{III}} \text{-ből } b\text{-t:} \quad b = 0,42864m - 10,716 mx, \quad (1)$$

- behelyettesítjük  $a$  és  $b$  értékét  $\textcircled{\text{I}}$ -be, és  $m$ -mel egyszerűsítünk:

$$\frac{120x}{120x + 1} + 0,42864 - 10,716 x = 0,9107, \quad (1)$$

- rendezzük az egyenletet:

$$x^2 - 0,0400 x + 3,75 \cdot 10^{-4} = 0$$

$$\text{- Ebből} \quad x_1 = 0,0250 \quad (2)$$

$$x_2 = 0,0150$$

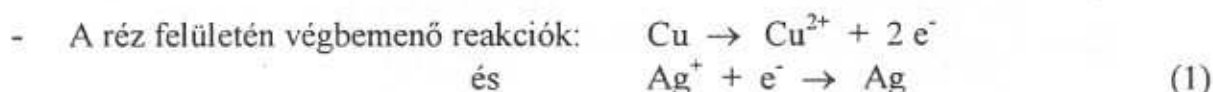
Tehát az első extrakcióhoz 25,0 cm<sup>3</sup>, a másodikhoz 15,0 cm<sup>3</sup> étert használtunk, vagy fordítva.

Összesen: 14 pont

**5. feladat** (részben közös)

a/ (közös)

- A potenciálviszonyok miatt a rézatomok redukálják az ezüstionokat.



(A  $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$  egyenlet itt nem helyes, mert ennél kevesebb ezüstion redukálódik a fém felületén.)

- Az ezüstkiválás az ezüst felületén is végbemegy:  $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ 

Ennek oka, hogy az érintkező fémek miatt helyi elem alakul ki, amelyben az ezüstdarab a katód, így itt is végbemehet a redukció. (3)[4]

b/ (közös)

- A két fémfelületen *együttesen* végbemenő reakció:  $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$ 

- Az oldatban 0,100 mol ezüstion van, amely 0,0500 mol rézzel képes reagálni. (1)

- A réz anyagmennyisége:  $n(\text{Cu}) = \frac{5,00 \text{ g}}{63,5 \text{ g/mol}} = 0,0787 \text{ mol}$ ,

vagyis az ezüstion előbb elfogy, mint a réz. (1)

- Az oldatba 0,0500 mol réz kerül, tömege:  $m(\text{Cu}) = 0,0500 \cdot 63,5 \text{ g} = 3,18 \text{ g}$ .

Az oldatból kiválik 0,100 mol ezüst, tömege:  $m(\text{Ag}) = 0,100 \cdot 108 \text{ g} = 10,8 \text{ g}$ .

A fémdarab tömege a reakció után:

$$m(\text{fémdarab}) = (10,00 - 3,18 + 10,8) \text{ g} = \underline{17,62 \text{ g}} \quad (2)[4]$$

[I. kategória számára] összesen: **8 pont**

c/ (csak II. kategória)

- A reakció akkor fejeződik be, amikor az  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  és a  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  rendszer aktuális potenciálja egyenlővé nem válik (egyensúly alakul ki). (1)- A réz(II)-ionok koncentrációja a reakció végére:  $[\text{Cu}^{2+}] = \underline{0,150 \text{ mol/dm}^3}$ .

Ebből a  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$  rendszer aktuális potenciálja:

$$\varepsilon(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 + \frac{0,059}{2} \lg 0,15 = 0,316 \text{ V}. \quad (1)$$

- Az  $\text{Ag}^+/\text{Ag}$  rendszer egyensúlyi potenciálja ugyanennyi:

$$\varepsilon(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,316 \text{ V} = 0,80 + 0,059 \lg [\text{Ag}^+]$$

Ebből:  $[\text{Ag}^+] = \underline{6,26 \cdot 10^{-9} \text{ mol/dm}^3}$  (1)[3]

[II. kategória számára] összesen: **11 pont**

**6. feladat** (I. kategória)

a/ - Összefüggések:

$$K_1 = \frac{[H^+] \cdot [HC_2O_4^-]}{[(COOH)_2]} ; \quad K_2 = \frac{[H^+] \cdot [C_2O_4^{2-}]}{[HC_2O_4^-]}$$

$$\text{és} \quad [(COO)_2^{2-}] = [HC_2O_4^-]$$

- Legyen az anionok koncentrációja  $x$  !

$$\text{- Egyenletek:} \quad 3,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 = \frac{[H^+] \cdot x}{[(COOH)_2]} \quad \textcircled{I}$$

$$5,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 = \frac{[H^+] \cdot x}{x} \quad \textcircled{II}$$

- A  $\textcircled{II}$  egyenletből közvetlenül adódik a hidrogénion-koncentráció:

$$[H^+] = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3 \quad \longrightarrow \quad \mathbf{pH = 4,3} \quad (4)$$

- A hidrogénionok viszont az oxálsav disszociációjából származnak:

$$[H^+] = [HC_2O_4^-] + 2 [(COO)_2^{2-}] = x + 2x = 3x$$

- Ebből:  $[HC_2O_4^-] = [(COO)_2^{2-}] = x = 1,67 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3$ - A  $[H^+]$  és  $x$  értékét az  $\textcircled{I}$  -be behelyettesítve:

$$\begin{aligned} [(COOH)_2]_e &= \frac{[H^+] \cdot x}{3,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol / dm}^3} = \\ &= \frac{5,0 \cdot 10^{-5} \cdot 1,67 \cdot 10^{-5}}{3,8 \cdot 10^{-2}} \text{ mol / dm}^3 = 2,2 \cdot 10^{-8} \text{ mol / dm}^3 \end{aligned}$$

- Az oxálsav-oldat bemérési koncentrációja:

$$\begin{aligned} c[(COOH)_2]_{\text{bemérési}} &= [(COOH)_2]_e + [HC_2O_4^-] + [(COO)_2^{2-}] = \\ &= (2,2 \cdot 10^{-8} + 2 \cdot 1,67 \cdot 10^{-5}) \text{ mol/dm}^3 = \mathbf{3,34 \cdot 10^{-5} \text{ mol/dm}^3} . \end{aligned}$$

- 500 cm<sup>3</sup> oldathoz  $1,67 \cdot 10^{-5}$  mol oxálsavat kell bemérni, melynek tömege:

$$\mathbf{m[(COOH)_2]} = 1,67 \cdot 10^{-5} \text{ mol} \cdot 126 \text{ g/mol} = \mathbf{2,10 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 2,10 \text{ mg}} \quad (5)$$

b/ - Ha az oldatnak a pH-ja egy egységgel, nő, akkor a  $[H^+]$  tizedrészére csökken:

$$[H^+] = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3 . \quad (1)$$

- A hígítás után oxálsav bemérési koncentrációja legyen:  $[(COOH)_2]_{\text{bemérési}} = c'$ 

- Mivel már az előző hígításnál is az oxálsav első lépésben gyakorlatilag teljes mértékben disszociált, ezért a hígítás után már biztosan elhanyagolható a maradék oxálsav, vagyis:

$$[HC_2O_4^-]_{\text{bemérési}} = [H^+]_{\text{bemérési}} = c'$$

- Az oxálsav második disszociációja alapján az oldat egyensúlyi koncentrációi:

$$\text{és } [\text{C}_2\text{O}_4^{2-}]_e = y \quad [\text{HC}_2\text{O}_4^-]_e = c' - y \quad [\text{H}^+]_e = c' + y \quad (1)$$

- A második disszociációs-egyensúlyi állandó szerint:

$$5,0 \cdot 10^{-5} = \frac{[\text{H}^+] \cdot [\text{C}_2\text{H}_4^{2-}]}{[\text{HC}_2\text{O}_4^-]} = \frac{(c'+y) \cdot y}{c'-y} \quad \text{①} \quad (1)$$

- A hígításból adódóan:

$$[\text{H}^+] = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3 = c' + y. \quad \text{②} \quad (1)$$

- A II. összefüggést I-be helyettesítve:

$$c' = 1,1 y \quad (1)$$

- A kapott eredményt II-be helyettesítve:

$$c' = 2,62 \cdot 10^{-6} \text{ mol/dm}^3. \quad (1)$$

- A hígítás:

$$\frac{c}{c'} = \frac{3,34 \cdot 10^{-5}}{2,62 \cdot 10^{-6}} = 12,7.$$

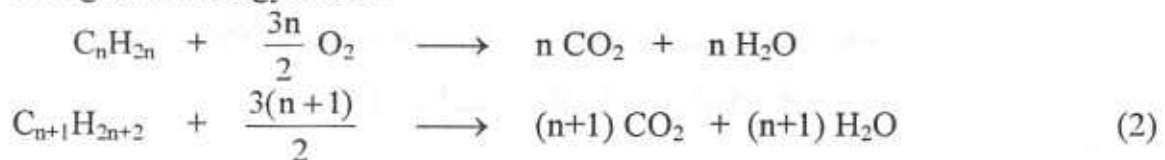
Az előző oldatot 12,7-szeresére kell hígítani.

(1)[7]

Összesen: 16 pont

### 7. feladat (I.kategória)

a/ Az égés reakcióegyenletei:



Vegyünk 100 mol termékelegyet!

- 100 mol termékelegyen van  $11,02 \text{ mol CO}_2$   
és  $11,02 \text{ mol H}_2\text{O}$ ,

melynek oxigéntartalma

$$n(\text{O}_2)_{\text{felhasznált}} = (11,02 + 1/2 \cdot 11,02) \text{ mol} = 16,53 \text{ mol}$$

- 100 mol termékelegyen

- a maradék levegő anyagmennyisége:  $n(\text{N}_2, \text{O}_2) = 77,96 \text{ mol}$ ,

- a maradék (feleslegben lévő) oxigén anyagmennyisége legyen  $z$ !

- Eszerint:

$$z + (z + 16,53 \text{ mol}) \cdot \frac{79}{21} = 77,96 \text{ mol}$$

Ebből:  $z = 3,31 \text{ mol}$ ,

amely 20 %-os (20,02 %-os) oxigénfelesleg jelent.

Az alkénelegyet 20%-os levegőfeleslegben égettük el.

(3)[5]

b/ Az elégetett alkén-keverék anyagmennyisége legyen **1 mol!**

- 1 mol alkénkeveréket 49,71 mol levegőben égettük el.
- 49,71 mol levegő-oxigéntartalma (21 térf.%) : 10,44 mol.
- Mivel az oxigénmennyiség 20 %-a feleslegben maradt, az 1 mol alkén-keverék égéshez szükséges oxigén anyagmennyisége:

$$n(\text{O}_2) = 5/6 \cdot 10,44 \text{ mol} = 8,70 \text{ mol.}$$

- Legyen  $n(\text{C}_n\text{H}_{2n}) = x \text{ mol}$   
és  $n(\text{C}_{n+1}\text{H}_{2n+2}) = (1-x) \text{ mol!}$

A keverék égéséhez szükséges oxigén anyagmennyisége:

$$n(\text{O}_2) = [3/2 \cdot nx + 3/2 \cdot (n+1)(1-x)] \text{ mol} = [3/2 \cdot (n-x+1)] \text{ mol.}$$

- Az előzőek alapján:

$$3/2(n-x+1) = 8,7$$

Ebből:  $n-x = 4,8$

- Mivel  $n$  : csak egész szám lehet,  
és  $x \leq 1$ ,

a feltételeknek  
amelyből  $n = 5$  felel meg,  
 $x = 0,2$

**Az alkének összegképlete:**



c/ - Az alkénkeverék összetétele:

$$n(\text{C}_5\text{H}_{10}) = 0,2 \text{ mol} \quad \text{és} \quad n(\text{C}_6\text{H}_{12}) = 0,8 \text{ mol,}$$

tehát az alkénkeverékben az összetevők anyagmennyiség-aránya:

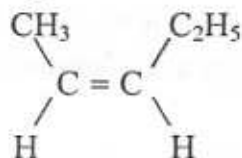
$$\underline{n(\text{C}_5\text{H}_{10}) : n(\text{C}_6\text{H}_{12}) = 1 : 4} \quad (1)$$

d/ Szerkezeti képletek

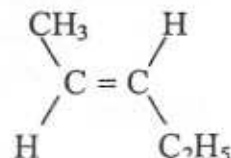
**C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>:** Ha a vegyületnek cisz-transz izomerje van, akkor

- a kettős kötés láncközi szénatomok között van,
- kettős kötésű szénatompár mindkét tagjához 2 különböző csoportnak kell kapcsolódnia.

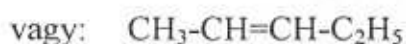
Mivel a vegyület még 3 szénatomot tartalmaz, csak a (Me, H), illetve (Et, H) párosítások lehetségesek:



cisz - 2 - pentén



transz -2 -pentén

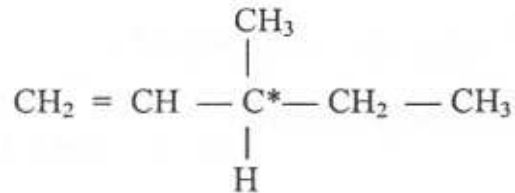


A helyes képlet 1 pont, indkolás 1 pont.

(2)

$C_6H_{12}$ :

Mivel a molekula kiralitáscentrumot tartalmaz, ehhez 4 különböző csoportot kell kapcsolnunk, amelyek a Me, Et, H és a vinil-csoportok lehetnek:



3 - metil - 1 - pentén

(1)

Összesen: 17 pont

### 6. feladat (II. kategória)

1. A  $2 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú sósav pH-ja

- Mivel a sósav koncentrációja nagyon kicsi, alig tér el a deszt. vízben a víz ionjainak koncentrációjától, a pH kiszámításánál a víz disszociációját is figyelembe kell venni.

(1)

- A víz autoprotolíziséből származó hidroxid- és oxóniumionok koncentrációja legyen:  $x$ ,

- ekkor  $[\text{H}_3\text{O}^+] = c_0 + x$ ;  $[\text{OH}^-] = x$ .

- Mivel  $K_v = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ ,

ezért  $(c_0 + x) \cdot x = 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6$ , ahol  $c_0 = 2 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$ .

- Ekkor a következő egyenlet adódik:

$$x^2 + 2 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3 \cdot x - 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{dm}^6 = 0$$

- Ebből:  $x = 0,414(21) \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$ .

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = c_0 + x = 2,414 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3,$$

$$\text{pH}_{\text{sósav}} = 6,62.$$

(3)

2. A nátrium-acetát-oldat koncentrációja

- A nátrium-acetát-oldat **pOH-ja** lesz ugyanannyi, mint a sósav pH-ja:

$$\text{pOH}_{\text{Na-acetát}} = 6,62,$$

(2)

amiből:

$$[\text{OH}^-]_{\text{Na-acetát}} = 2,414 \cdot 10^{-7} \text{ mol/dm}^3$$

- A hidrolízis folyamata:  $\text{Ac}^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HAc} + \text{OH}^-$

- Jelölések:

- az acetátionok hidrolíziséből származó  $[\text{OH}^-]$  legyen  $y$ ,

- a víz disszociációjából származó  $[\text{OH}^-]$  legyen  $v$ ,

- a Na-acetát-oldat kiindulási koncentrációja legyen  $c$ .



- Ekkor:

$$[\text{OH}^-] = y + v; \quad [\text{Ac}^-] = c - y; \quad [\text{Hac}] = y; \quad [\text{H}_3\text{O}^+] = v. \quad (1)$$

- A hidrolízisállandó értéke:  $K_h = \frac{K_v}{K_s} = 5,38 \cdot 10^{-10} \text{ mol / dm}^3$  (1)

- Egyenletek:

$$\frac{y \cdot (y + v)}{c - y} = K_h \quad \text{és} \quad v \cdot (y + v) = K_v \quad (2)$$

- A  $K_v$  és a  $[\text{OH}^-]$  értékét behettesítve:

$$v = 0,414 \cdot 10^{-7} \text{ mol / dm}^3 \quad (1)$$

(értelemszerűen megegyezik a sósavban számított  $x$  értékével).

- Mivel  $[\text{OH}^-] = y + v = 2,414 \cdot 10^{-7} \text{ mol / dm}^3$ ,

$$y = 2 \cdot 10^{-7} \text{ mol / dm}^3 = [\text{Hac}] \quad (1)$$

-  $K_h$ ,  $y$  és  $v$  értékét felhasználva:

$$c - y = 8,98 \cdot 10^{-5} \text{ mol / dm}^3, \quad (1),$$

amiből

$$\underline{c = 9,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol / dm}^3} \quad (1)$$

3. A hidrolízisfok értéke:

$$\beta = \frac{y}{c} = \frac{2 \cdot 10^{-7} \text{ mol / dm}^3}{9,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol / dm}^3} = \beta = \frac{y}{c} = \frac{2 \cdot 10^{-7} \text{ mol / dm}^3}{9,00 \cdot 10^{-5} \text{ mol / dm}^3} = \underline{2,22 \cdot 10^{-3}} \quad (1)$$

Összesen: **15 pont**

### 7. feladat (II. kategória)

Az 1. keverékből **D** eltávolítása után marad **B** és **C**, melyeket ammóniával átalakítva egy  $\alpha$ -aminosav keletkezik. Összetétele:  $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2\text{NH}_2$ . Ennek az összetételnek az *L-alanin* felel meg.

Az *L-alanin* a megfelelő konfigurációjú  $\alpha$ -bróm-propionsavból keletkezett, mely a propionsav brómozásának az egyik lehetséges terméke, tehát **A** : **propionsav (propánsav)**.

A propionsav 2. szénatomján történő brómozása során kiralitáscentrum alakul ki, így a reakcióban *enantiomerek* keletkeznek (**2-bróm-propionsav, B** és **C**), természetesen azonos mennyiségben.

Ha a propionsav 3. szénatomján brómozódik, akkor a kapott termék **D**: **3-bróm-propionsav**.

Az 1. keverék lúgos kezelésekor a halogénatomok hidroxilcsoportra cserélődnek. A kapott 2. keverék tehát **2-hidroxi-propionsavat (tejsav; enantiomerpár: E és F)** és **3-hidroxi-propionsavat (G)** tartalmaz.

A hidroxi-savak oxidációja során a tejsavakból **2-oxo-propionsav (piroszőlősav)**, míg a 3-hidroxi-propionsavból **1,3-propándisav (malonsav) (H és I)** keletkezik.

**A** : propionsav (propánsav)

**B** és **C**: enantiomerek, 2-bróm-propionsav

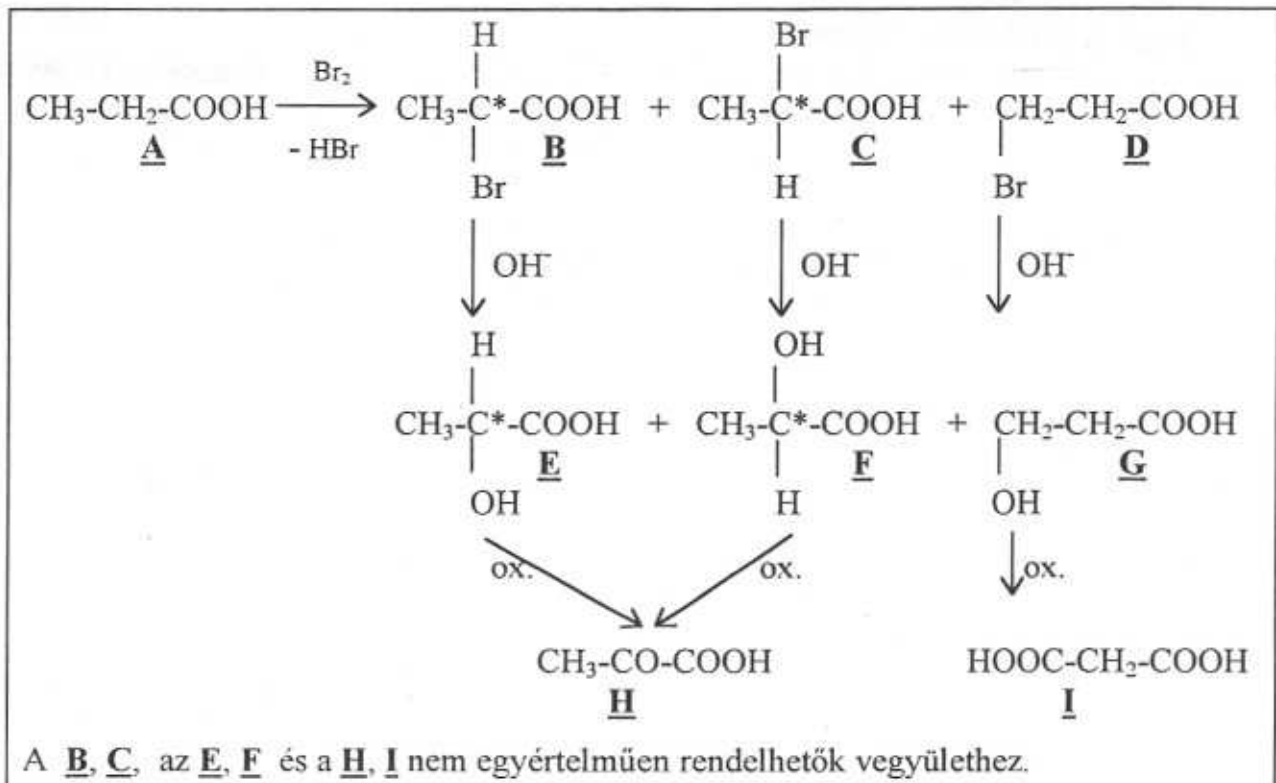
**D**: 3-bróm-propionsav.

**E** és **F**: enantiomerpár, 2-hidroxi-propionsav (tejsav)

**G**: 3-hidroxi-propionsav

**H** és **I**: 2-oxo-propionsav (piroszőlősav), illetve 1,3-propándisav (malonsav)

A reakciók tehát:



A 9 vegyület neve, képlete 0,5-0,5 pont

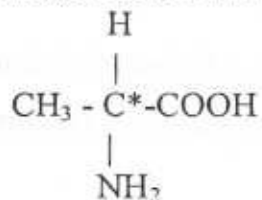
Indoklás:

összesen: 9 pont

3 pont

2.

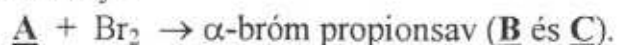
Mivel **B** és **C** enantiomerek, a belőlük ammóniás kezeléssel keletkező aminosavak is azok. A 4. keverék másik komponense tehát **D-alanin**:



Név, képlet, (a konfiguráció jelölésénem szükséges, csak névben megadva, hogy *D*):  
1 pont.

3.

A piroszölősav molekulatömege 88, a malonsavé 104. Ha a 3. keverék átlagos molekulatömege 90, akkor ez azt jelenti, hogy az **A** + Br<sub>2</sub> → reakcióban az a reakcióút a kedvezőbb, amelynek terméke a feladatban megadottak szerint továbbalakítva piroszölősavat ad. (50-50% esetén 96 lenne az átlagos molekulatömeg.) Tehát a reakció fő iránya:



A fő irány megadása: 1 pont

logikus indoklása: 1 pont

2 pont

Összesen: 15 pont