

3. Elemző feladat

Háztartási anyagok vizsgálata

Tekintsük az alábbi – nagybetűkkel jelölt – háztartásban is megtalálható fehér, szilárd anyagokat!

- A) trisó Na_3PO_4 D) aszpirin (acetilszalícilsav) $\xrightarrow{\text{királis C-atomok}}$
 B) kristálycukor (nádcukor) $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ E) borkősav $\rightarrow \text{HOOC}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}(\text{OH})-\text{COOH}$
 C) szódabikarbóna NaHCO_3 F) étkezési keményítő $(\text{OH})_n(\text{OH})$

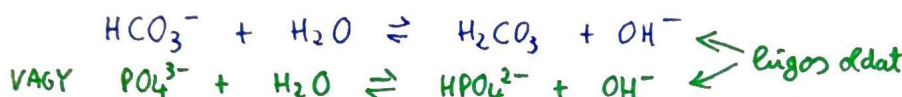
Válaszoljon a feltett kérdésekre! (Tegyük fel, hogy az anyagok mindegyike „kémiaileg tiszta”, vagyis csak egyetlen vegyületet tartalmaz.) A pontozott vonalakra az összes megfelelő anyag betűjelét írja oda!

Na_3PO_4 : H_3PO_4 sója NaHCO_3 : H_2CO_3 sója

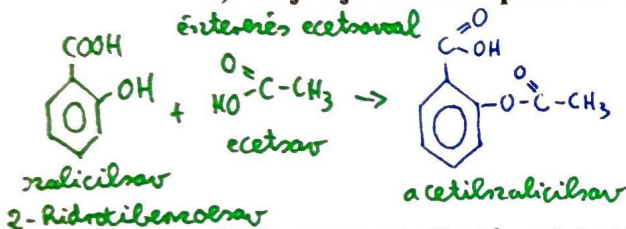
- a) Vizes oldatának kémhatása lúgos: A, C.....

gyenge savak erős bázissal alkotott sói lúgosan hidrolizálnak: képerlek

A(z egyik) kémhatást igazoló egyenlet:



- b) Rajzolja fel az aszpirin molekulájának konstitúciós képletét!



nénhidrátok (B, F) mind tartalmaznak királis C-atomokat és -OH-csoportokat is
 borkősav (E): 2 királis C-atom + 2 -OH-csoport
 (aszpirin (D): a -COOH-csoport részeként tartalmaz -OH-csoportot)

- c) Az anyagot alkotó molekulák tartalmaznak kiralitáscentrumo(ka)t: B, E, F.....

- d) Molekulája tartalmaz hidroxilcsoportot: B, (D), E, F.....

- e) A vízben jól oldódó anyagot alkotó részecskék (ionok, molekulák) nem tartalmaznak többszörös kötéseket: B $\rightarrow$ csak egyenes (E) kötések
 nincs C=O kötés

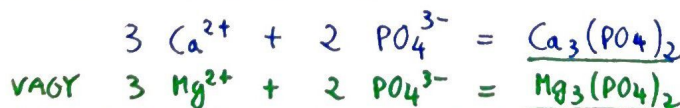
PO_4^{3-} , HCO_3^- : delokalizálódó π -kötések
 aszpirin, borkősav: C=O kötések
 keményítő: nem oldódik jól vízben

- f) Lugol-oldat hatására megkékül: F..... KI -os I_2 -oldat

keményítő jellegzetes nínreakciója jóddal

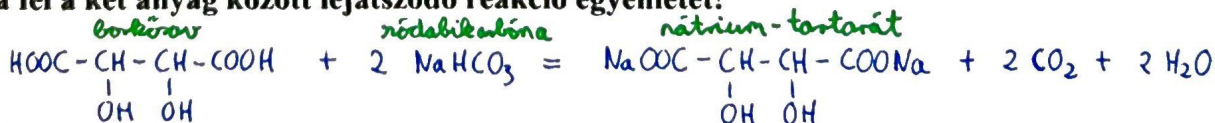
- g) Vízlágyításra használható. Adja meg a vízlágyítás során lejátszódó reakció ion-egyenletét! Na_3PO_4 trisó

vízlágyítás lényege: Ca^{2+} és Mg^{2+} ionok kiválasztása sokkal oldódó csapadék formájában (foszfátok v. karbonátok)



- h) A felsoroltak közül kettőt (jellemzően) tartalmaznak a pezsgőtabletták, a tablettaikat vízbe helyezve ezek felelnek a pezsgésért: C, E.....

Írja fel a két anyag között lejátszódó reakció egyenletét!



pezsgő $\rightarrow \text{CO}_2$ fejlődik $\rightarrow \text{NaHCO}_3$ -ból feloldódik a nátrium-só erősebb savak hatására

$\rightarrow$ borkősav

10 pont

4. Táblázatos feladat

A táblázat sorszámozott celláiba olvashatóan írja be a megfelelő kérdésre adott értelemszerű választ!

Képlet	CH_4	NH_3	H_2O
A molekula alakja	1. TETRAÉDER	2. HÁROMSZÖG-ALAPÚ PIRAMIS	3. V-ALAK
A molekulákban mérhető kötésszögek sorrendje (képletek megadásával)	4. $104,5^\circ$ H_2O	107° NH_3	$109,5^\circ$ CH_4
Standard légköri nyomáson, 25°C -on a sűrűségük sorrendje (képletek megadásával)	5. $16,4 \text{ g/dm}^3$ CH_4	17 g/dm^3 NH_3	1 g/dm^3 H_2O
A központi atom oxidációs száma	6. -4 CH_4	7. -3 NH_3	8. -2 H_2O
Vízzel való reakciójuk egyenlete (megfelelő körülmények között)	9. $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CO} + 3\text{H}_2$ magas hőm. nintésgáz előáll.	10. $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ NH_3 gyenge bázis sav-bázis reakció	11. $\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{OH}^-$ H_2O autoprotolízis (amfoter mol.)
Klórral való reakciójuk egyenlete és a reakció típusa	12. $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 = \text{CH}_3\text{Cl} + \text{HCl}$ SZUBSTITÚCIÓ több Cl-t tart, termék is lehet		13. $\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 \rightleftharpoons \text{HCl} + \text{HOCl}$ REDOKIREAKCIÓ Cl oxidálódik és redukálódik is
A molekula egy H-atomját metilcsoporttal kicseréljük. A kapott molekula <u>homológ</u> sorának pontos neve	14. ALKÁNOK CH_3-CH_3	15. TELÍTETT, EGYÉRTÉKŰ AMINOK CH_3-NH_2	16. TELÍTETT, EGYÉRTÉKŰ ALKOHOLOK CH_3-OH
A fent említett metil-származékok forráspontjának sorrendje (képletek megadásával)	17. CH_3-CH_3 etán apoláris ↓ diszperziós kh.	CH_3-NH_2 metil-amin H-kötés ↓ gyengébb	CH_3-OH metanol ↓ erősebb

14 pont

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

5. Kísérletelemző és táblázatos feladat

Az alábbi táblázat sorai két anyag megkülönböztetésére vonatkoznak. A felhasznált reagens(ek) segítségével minden esetben csak az egyik anyaggal történik változás. Töltse ki a táblázatot!

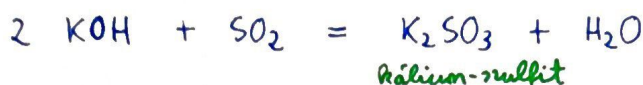
A megkülönböztendő anyagpárok	A használt reagens (reagensek)	A tapasztalt változás	A változást leíró reakció egyenlete
KI kálium-jodid-oldat kálium-fluorid-oldat KF	klórgáz	1. BARNA (SÁRGA) SZÍV JELENIK MEG (I ₂ keletkezik)	2. $2 \text{KI} + \text{Cl}_2 = \text{I}_2 + 2 \text{KCl}$ Cl ₂ csak a nála kisebb std. potenciálú halogenidionokat (Br ⁻ , I ⁻) képes oxidálni, a nagyobbakat (F ⁻) nem
hangyásav HCOOH ecetsav CH₃COOH	brómos víz	3. BRÓMOS VÍZ ELSZÍNTÉLEVEDIK VAGY (gőz fejlődik)	4. $\text{HCOOH} + \text{Br}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{HBr}$ csak a HCOOH reagál brómmal, oxidálható CO ₂ -dá
acetaldehid CH₃-C(=O)-H aceton CH₃-C(=O)-CH₃	5. EZÜSTTÜKÖRPÉPRÓBA AMMÓNIÁS AgNO ₃ -OLDAT VAGY (AgNO ₃ + NH ₃ ·H ₂ O)	a kémcső falán ezüstös bevonat képződik (Ag kiválik)	6. $\text{CH}_3\text{CHO} + 2 \text{Ag}^+ + 2 \text{OH}^- = \text{CH}_3\text{COOH} + 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O}$ aldehidek adják az ezüsttükrőpróbát, ketonok nem
AgNO₃ ezüst-nitrát-oldat cink-nitrát-oldat Zn(NO₃)₂	sósav	7. FEHÉR CSAPADÉK VÁLIK KI AgCl	8. $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$ VAGY $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} + \text{HNO}_3$ Cl ⁻ ionok az Ag ⁺ ionokkal csapadékot képeznek, Zn ²⁺ ionokkal nem
nátrium-szulfát-oldat Na₂SO₄ nátrium-karbonát-oldat Na₂CO₃	9. SÓSAV VAGY (KÉN- SAV , ECETSÁV ...) (brómmilgán nénsavnál kevésbé sav)	színtelen, szagtalan gáz keletkezik, ami kipezsg a színtelen oldatból CO ₂	10. $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}^+ = \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ VAGY $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ = 3 \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \uparrow$ nénsavnál erősebb savak reagálnak a nénsav sóival (Na ₂ CO ₃) → H ₂ O és CO ₂ keletkezik
magnézium-hidroxid Mg(OH)₂ alumínium-hidroxid Al(OH)₃	11. NaOH-OLDAT (KOH-OLDAT)	a fehér anyag színtelen oldat keletkezése mellett feloldódik hidroxokomplexet képez	12. $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} = \text{Na[Al(OH)}_4\text{]}$ VAGY $\text{Al(OH)}_3 + \text{OH}^- = [\text{Al(OH)}_4]^-$ Al(OH) ₃ nem oldódik, de OH ⁻ hatására komplex ion képződik → feloldódik (Mg nem képes hidroxokomplexet)

13 pont

6. Számítási feladat

20,0 °C-on telített kálium-hidroxid-oldatba kén-dioxid-gázt vezetünk, miközben kálium-szulfit keletkezett. A reakció után kapott oldat tömege 138 g és 57,2 m/m%-os a benne oldott egyetlen vegyületre nézve. Az oldatot 20,0 °C-ra visszahűtve az oldott só 20,0 %-a kristályosodott ki (kristályvízmentes formában).

a) Írja fel a lejátszódó reakció egyenletét!



b) Határozza meg a kálium-hidroxid oldhatóságát 20,0 °C-on, 100 g vízre vonatkoztatva! *telített*

KOH-oldat + SO₂ (g) = K₂SO₃-oldat

kiind. oldat tömege a keletkezett oldat és a kiválasztott SO₂ tömegének különbsége

telített o.: 56,1g KOH oldódik 49,9g H₂O-ban

oldhatóság 100g H₂O-ra → X g KOH oldódik 100g H₂O-ban

$X = \frac{56,1 \cdot 100}{49,9} = 112 \text{ g}$

112 g KOH / 100 g H₂O

m(KOH) = 56,1g

m(SO₂) = 32,05g

m_o = 138g

m/m % = 57,2

egyetlen vegyület → csak K₂SO₃ az oldott anyag

$m(\text{K}_2\text{SO}_3) = 138 \cdot 0,572 = 78,94 \text{ g}$

$n(\text{K}_2\text{SO}_3) = 0,500 \text{ mol}$

$\downarrow : 158 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$2 \text{KOH} + \text{SO}_2 = \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

$1 \text{ mol} \quad 0,5 \text{ mol} \quad 0,5 \text{ mol}$

$\downarrow \cdot 56,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad \downarrow \cdot 64,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

$56,1 \text{ g} \quad 32,05 \text{ g}$

c) Határozza meg a hűtés után kapott oldat m/m%-os összetételét!

20%

K₂SO₃ 20%-a kikristályosodik: $m(\text{K}_2\text{SO}_3)_{\text{kivált}} = 78,94 \cdot 0,2 = 15,79 \text{ g}$ *kikristályosodott az oldott anyag és oldat tömege is csökken a kivált só tömegével (15,79g)*

$m(\text{K}_2\text{SO}_3)_{\text{oldatban}} = 78,94 - 15,79 = 63,15 \text{ g}$ *oldatban maradt oldott anyag*

$m_o = 138 \text{ g} - 15,79 = 122,2 \text{ g}$

$\frac{m}{m} \% = \frac{63,15}{122,2} \cdot 100 = 51,7 \%$ $\frac{m}{m} \% = \frac{m_o}{m_o} \cdot 100$

d) Mekkora térfogatú 20,0 °C-os, 98,0 kPa nyomású kén-dioxid-gáz vett részt a reakcióban?

$n(\text{SO}_2) = 0,5 \text{ mol}$

$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$ $T = 20^\circ\text{C} = 293 \text{ K}$

$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0,5 \cdot 8,314 \cdot 293}{98,0} = 12,4 \text{ dm}^3$

$p [\text{kPa}] \rightarrow V [\text{dm}^3]$

9 pont

7. Számítási feladat

Kénhidrogén–metán gázelegyet vizsgálunk. 25,0 °C-on, standard légköri nyomáson a gázelegy sűrűsége $0,880 \text{ g/dm}^3$.

std. áll. $V_m = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}$

a) Határozza meg a gázelegy átlagos moláris tömegét!

$$\rho = \frac{M}{V_m} \rightarrow \bar{M} = \rho \cdot V_m = 0,880 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 21,56 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \approx \underline{\underline{21,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}}}$$

vagy $1 \text{ mol gáz} \xrightarrow{V_m = 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} 24,5 \text{ dm}^3 \xrightarrow{\rho = 0,880 \frac{\text{g}}{\text{dm}^3}} 21,56 \text{ g}$ $M = \frac{m}{n} = \frac{21,56 \text{ g}}{1 \text{ mol}} \approx 21,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

b) Határozza meg a gázelegy térfogatszázalékos kénhidrogén-tartalmát!

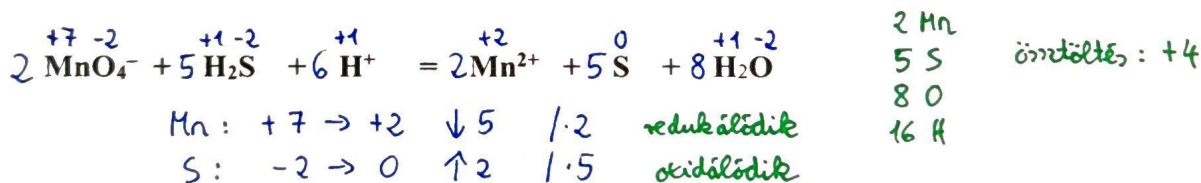
1 mol gázelegy $\xrightarrow{\bar{M}}$ 21,6 g $\downarrow$ átlagos moláris tömeg
1 mol gázelegy molárismassáját adja meg

n	$x \text{ mol H}_2\text{S}$	$(1-x) \text{ mol CH}_4$	$\Sigma m = 34,1x + 16(1-x) = 21,6 \text{ g}$
M	$34,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$	$16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$	$18,1x = 5,6$
$m = n \cdot M$	$34,1x \text{ g}$	$16(1-x) \text{ g}$	$x = 0,309 \text{ mol H}_2\text{S} \rightarrow 30,9\% \text{ H}_2\text{S}$
			$1-x = 0,691 \text{ mol CH}_4$

$\frac{n}{n_{\text{öss}}} \% = \frac{V}{V_{\text{öss}}} \%$
 $n_{\text{öss}} = 1 \text{ mol}$

A gázelegyet kénsavval megsavanyított kálium-permanganát-oldaton vezetjük át. 490 cm^3 $25,0 \text{ °C}$ -os, standard légköri nyomású gázelegy $20,0 \text{ cm}^3$ oldatot színtelenít el.

c) Oxidációs számok jelölésével rendezze a lejátszódó reakció ionegyenletét!



d) Határozza meg a kálium-permanganát-oldat anyagmennyiség-koncentrációját!

gázelegetből csak a H_2S lép reakcióba a fenti egyenlet szerint

$$V(\text{gázelegy}) = 490 \text{ cm}^3 = 0,490 \text{ dm}^3$$

$$\downarrow \cdot 0,309 \quad 30,9\%$$

$$V(\text{H}_2\text{S}) = 0,151 \text{ dm}^3$$

$$\downarrow : 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} \text{ std. áll. } V_m = \frac{V}{n} \rightarrow n = \frac{V}{V_m}$$

$$n(\text{H}_2\text{S}) = 6,18 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$\downarrow \cdot \frac{2}{5}$$

$$n(\text{KMnO}_4) = n(\text{MnO}_4^-) = 2,47 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$V_0 = 20,0 \text{ cm}^3 = 0,02 \text{ dm}^3$$

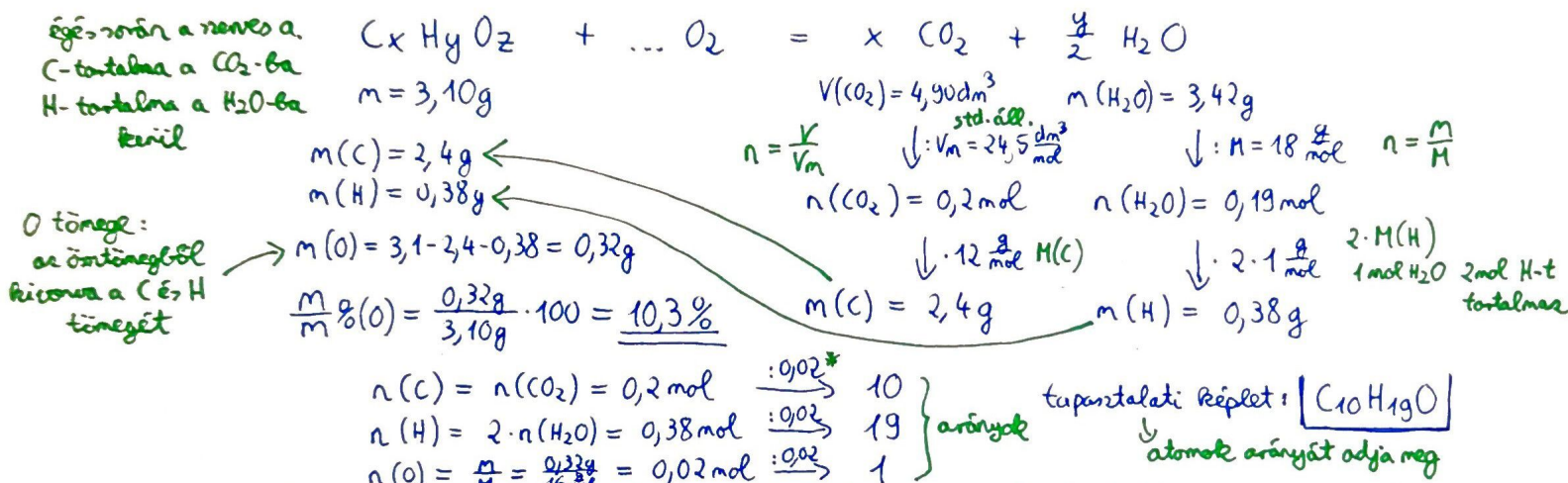
$$c(\text{KMnO}_4) = \frac{n_{\text{KMnO}_4}}{V_0} = \frac{2,47 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{0,02 \text{ dm}^3} = 0,124 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

8 pont

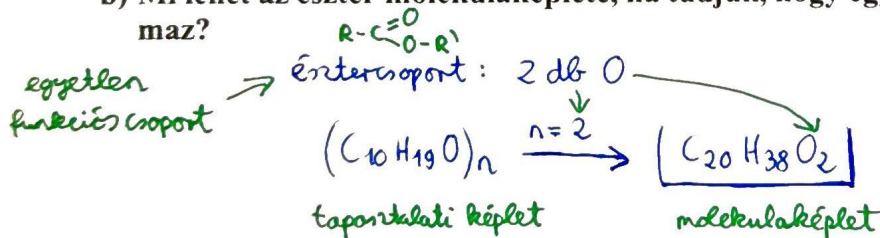
8. Számítási feladat

Köztudott az alkohol káros hatása az élő szervezetre. Kutatások azonban kiderítették, hogy az alkoholnak ebben a tekintetben méltó vetélytársai az észterek. A tudósok egy ilyen „részségséget okozó észter” élettani hatását vizsgálva megállapították, hogy annak hatására felgyorsul az agysejtek káliumion-kibocsátása, és ez a szervezet hírvivőinek, a neurotranszmittereknek a lassúbb kibocsátását eredményezi. Ennek eredményeként a reflexek lassulnak, és beszédzavar alakul ki.

- a) Határozza meg az észter tömegszázalékos oxigéntartalmát és a vegyület tapasztalati képletét, ha tudjuk, hogy 3,10 grammjának tökéletes égésekor 3,42 g víz és 4,90 dm³ standard légköri nyomású, 25,0 °C-os szén-dioxid gáz keletkezik! (Más égéstermék nem képződik.) *std. áll.*

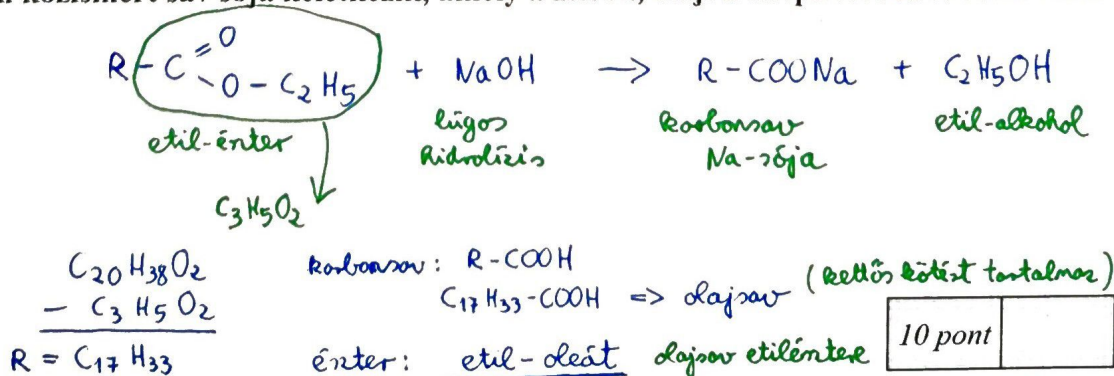


- b) Mi lehet az észter molekulaképlete, ha tudjuk, hogy egyetlen funkciós csoportot tartalmaz?



* arányok megállapításához osztás a legkisebb anyagmennyiséggel
 $n(O) = 0,02 mol$

- c) Mi lehet a vegyület neve, ha tudjuk, hogy lúgos hidrolízise során etil-alkohol és egy olyan közismert sav sója keletkezik, amely a zsírok, olajok felépítésében is részt vesz?



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

9. Elemző és számítási feladat

A nagy tisztaságú arany puhasága miatt használati tárgyak, sőt ékszerek készítésére is alkalmas. Ötvözéssel növelik kopásállóságát, miközben színét az ötvözőelemek jelentősen módosíthatják. A fehérarany előállításakor „fehér” (szürkés) színű fémekkel ötvözik az aranyat. Az egyik nemesfém nagyon hasonlít a fehéraranyra: szép fehér fénye van, kemény, ellenálló, nagyobb sűrűségű, és jóval drágább a fehéraranyánál.

a) Határozza meg, melyik ez a nemesfém, ha tudjuk, hogy 20,0 millimólja $9,36 \cdot 10^{23}$ db protont tartalmaz!

$$n(\text{Me}) = 20,0 \text{ mmol} = 0,02 \text{ mol}$$

$$N(\text{p}^+) = 9,36 \cdot 10^{23} \text{ db}$$

$$n(\text{p}^+) = \frac{N}{N_A} = \frac{9,36 \cdot 10^{23}}{6 \cdot 10^{23}} = 1,56 \text{ mol}$$

rendszám

$$Z = \frac{n(\text{p}^+)}{n(\text{Me})} = \frac{1,56 \text{ mol}}{0,02 \text{ mol}} = 78 \rightarrow \text{Pt platina}$$

0,02 mol fém 1,56 mol p^+ -t tartalmaz

1 mol fém $\frac{1,56}{0,02} = 78 \text{ mol } \text{p}^+$ -t tart. $\Rightarrow Z = 78$

A fehérarannyal azonos összetételű fémkeverék vizsgálatakor a következőket tapasztaltuk:

- A keveréket négy különböző fém alkotta.
- A keverékben biztosan van ^{Au}arany, ^{Cu}réz és ^{Ni}nikkel, amelyek lúgoldatban nem oldódnak.
- A keverék 75,0 tömegszázaléka sem híg, sem tömény salétromsavoldatban nem oldható fel.
- Híg salétromsavoldatban a keverék tömegének 16,0%-a oldódott fel, hidrogén fejlődése közben.
- Nátrium-hidroxid-oldatban a keverék 5,00 tömegszázaléka oldható fel. $\rightarrow$ 4. fém
- 2,615 g tömegű keveréket feleslegben vett híg salétromsavoldattal reagáltattuk. Az így keletkezett fém-nitrátokból oldatot készítettünk, majd azt 5,00 A-es áramerősséggel elektrolizálva az összes fémiont leválasztottuk. A maradék, 500 cm³-re hígított oldat pH-ja 1,56 lett.

b) Határozza meg a fehérarany tömegszázalékos arany-, réz- és nikeltartalmát!

- Au, Cu, Ni nem oldódik NaOH-oldatban $\rightarrow$ 4. ismeretlen fém oldódik $\rightarrow$ Al v. Zn $\rightarrow$ mindkettő oldódik híg savakban
- híg HNO_3 -ban oldódik: $\ominus$ std. pot. $\Rightarrow$ Ni + 4. fém (Al/Zn)
16% 5% 5%
- cc HNO_3 -ban oldódik a Cu is $\rightarrow$ csak az Au nem oldódik híg/tömény HNO_3 -ban sem $\rightarrow$ 75%
- Cu: $100 - 75 - 11 - 5 = 9\%$

$$\frac{m}{m} \% (\text{Au}) = 75,0\%$$

$$\frac{m}{m} \% (\text{Cu}) = 9,00\%$$

$$\frac{m}{m} \% (\text{Ni}) = 11,0\%$$

(3 értékes jegy)

c) Írja fel az elektrolízis elektródfolyamatainak egyenleteit! (A nitrátion egyik elektródon sem alakul át.)

híg HNO_3 -ban oldódik: Ni + 4. ismeretlen fém $\rightarrow$ kiválasztás a katódon redukció



redukció



Anódfolyamat:

oxidáció



--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

d) Az oldatban lévő fémionok teljes leválasztásához legalább mennyi ideig szükséges elektrolizálni?

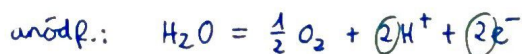
$$V_0 = 500 \text{ cm}^3 = 0,5 \text{ dm}^3$$

$$\text{pH} = 1,56$$

$$[\text{H}^+] = 10^{-1,56} = 0,0275 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

$$n(\text{H}^+) = 0,0275 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,5 \text{ dm}^3 = 0,0138 \text{ mol}$$

anódon keletkezik



$$n(\text{e}^-) = n(\text{H}^+) = 0,0138 \text{ mol}$$

$$Q = n(\text{e}^-) \cdot F = 0,0138 \text{ mol} \cdot 96500 \frac{\text{C}}{\text{mol}} = 1329 \text{ C}$$

$$Q = I \cdot t \rightarrow t = \frac{Q}{I} = \frac{1329 \text{ C}}{5,00 \text{ A}} = 266 \text{ s} = 4,43 \text{ min}$$

e) Számítással határozza meg, hogy mi a fehérarany alkotó negyedik fém!

2,615 g keverék

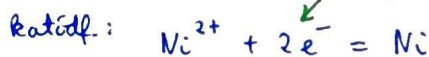
$$11\% \swarrow \cdot 0,11 \quad \searrow \cdot 0,05 \quad 5\%$$

$$m(\text{Ni}) = 0,288 \text{ g} \quad m(\text{Me}) = 0,131 \text{ g}$$

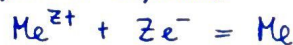
$$\downarrow 58,7 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

$$n(\text{Ni}) = 0,0049 \text{ mol}$$

Ni^{2+} redukciójához $2 \cdot 0,0049 = 0,0098 \text{ mol e}^-$ kell



$$0,0049 \text{ mol} \rightarrow 0,0098 \text{ mol}$$



$$0,0138 - 0,0098 = 0,004 \text{ mol}$$

többit e^- az ismeretlen fém redukciójához kell

$$\left. \begin{array}{l} \text{össz} \\ n(\text{e}^-) = 0,0138 \text{ mol} \end{array} \right\}$$

anódon leadott e^- mennyisége egyenlő a két fém által felvett e^- -ek összegével

ha $z=1$



$$n(\text{Me}) = n(\text{e}^-) = 0,004 \text{ mol}$$

$$M = \frac{m}{n} = \frac{0,131 \text{ g}}{0,004 \text{ mol}} = 32,7 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \quad \times \text{ nincs ilyen fém}$$

ha $z=2$



$$n(\text{Me}) = \frac{n(\text{e}^-)}{2} = 0,002 \text{ mol}$$

$$M = \frac{0,131 \text{ g}}{0,002 \text{ mol}} = 65,4 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \rightarrow \text{Zn cink}$$



oldódik Hg-savakban $\checkmark$

oldódik NaOH-oldatban $\checkmark$

szárazontható elektrolízissel $\checkmark$

15 pont