



2016/2017. tanévi
Országos Középiskolai Tanulmányi Verseny
első forduló

KÉMIA

I - II. KATEGÓRIA

Javítási-értékelési útmutató

Az értékelés szempontjai

1. Egy-egy feladat összes pontszáma a részpontokból tevődik össze. Csak hibátlan megoldásért adható teljes pontszám. Részlegesen jó megoldásokat a részpontok alapján kell pontozni.
2. A megadottól eltérő minden elvileg helyes megoldás elfogadható.
3. Számítási vagy matematikai hiba elkövetése 1 pont elvesztésével jár. Ha a hibás adattal a továbbiakban elvileg helyesen számol a versenyző, minden további részpont megadható, feltéve, hogy a megoldás nem vezet ellentmondásra.
4. Kisebb elvi hiba elkövetésekor az adott műveletre nem jár pont, de a hibás adattal elvileg helyesen elvégzett számolás minden további részpontja megadható (de csak ellentmondásmentesség esetén). Kisebb elvi hibának minősül ebben a feladatsorban:
 - egy keverék százalékos összetételének hibás számítása
 - a tömeg, az anyagmennyiség és a moláris tömeg közti összefüggés hibás használata
 - az oldott anyag anyagmennyisége, az oldat térfogata és az oldat anyagmennyiség-koncentrációja közti összefüggés hibás használata
 - a gázok térfogata, anyagmennyisége és moláris térfogata közti összefüggés hibás használata
 - hibás mértékegység-átváltás
 - a hibás egyenletrendezés, ill. a reakció sztöchiometriai arányainak ebből következő hibás alkalmazása
5. Súlyos elvi hiba esetén nem csak az adott műveletre, hanem az adott feladatrészben az *abból következő* további számításokra sem adható pont. A kérdéses esetekben található részletes útmutatás arra vonatkozóan, hogy melyek azok az egységek, amelyek egymástól függetlenül értékelhetők (vagyis az egyikben elkövetett súlyos elvi hiba nincs hatással a másik értékelésére).

Csak azok a feladatok értékelhetők, amelyek az adott kategória számára vannak kitűzve!

Elérhető pontszámok:	I. feladatsor:	40 pont
	II. feladatsor:	60 pont
	Összesen:	100 pont

Kérjük a javító tanárokat, hogy a II. feladatsor pontszámait vezessék rá a borítólapon VIII. oldalán található értékelő lapra.

Továbbküldhetők a legalább 50 pontot elért dolgozatok.

FONTOS!

A dolgozathoz csatoltan kérjük visszaküldeni a feladatlap I-VIII. oldalszámú külső borítóját, amely az ADATLAPOT és a VÁLASZLAPOT is tartalmazza.

Kérjük, hogy az ADATLAP adatainak pontos és olvasható kitöltését ellenőrizzék a javító tanárok.

Az I. és II. feladatsor nyomtatott példányai (a feladatlap 1-12. oldalai) az iskolában maradhatnak.

I. feladatsor**Feladatok mindkét kategória számára**1. *Elemenként 1 pont. Összesen: 4 pont*2. *Csak a hibátlan válaszáért: 1 pont*

3. Moláris térfogat (meszely/mol)	69,1	$9,64 \cdot 10^{-3}$	$3,67 \cdot 10^{-2}$	0,128
Kémiai elem	hélium	gyémánt	lítium	kálium

*A hélium helyes párosítása: 1 pont. A másik három elem helyes párosítása: 1 pont.**Összesen: 2 pont*

4.		sósav adagolása	nátrium-acetát adagolása	hígítás vízzel
	az acetátionok koncentrációja	K	N	K
	pH	K	N	N
	a hidroxidionok koncentrációja	K	N	N
	az ecetsav disszociációfoka	K	K	N

*4 vagy kevesebb helyes válasz 0 pont. Minden további helyes válasz elemenként 0,5 pont.**Összesen: 4 pont*5. *1 pont*6. *1 pont*7. *2 pont**1 eltérés (hiány vagy többlet) esetén 1 pont adható.*8. *1 pont*9. *2 pont**M(brutalin) = 3M(H₂O) / 0,33. 3 értékes jegyre megadva csak a 164 g/mol fogadható el. A víz moláris tömege 18 g/mol és 18,02 g/mol között elfogadható, ezért pontosabb eredmény 163,636 g/mol és 163,818 g/mol között fogadható el. A 2 pont nem bontható.*

10. a) – IV

b) – I

c) – II

d) – III

Csak hibátlan válasz esetén: 1 pont

11. a) B

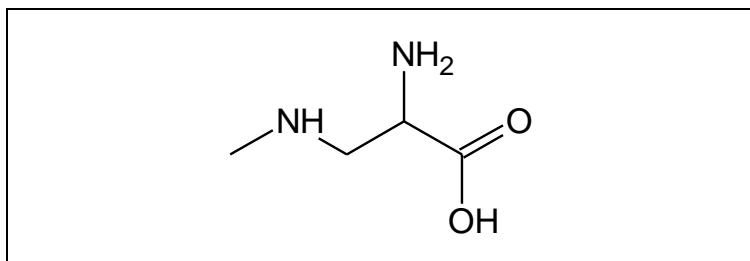
b) D

c) B

d) A

Elemenként 1 pont. Összesen: 4 pont

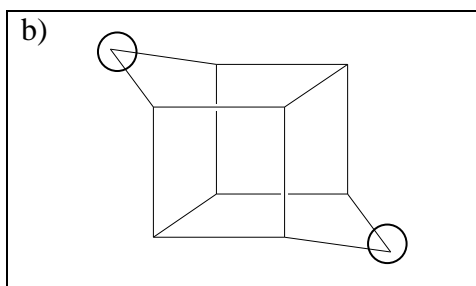
12.



2 pont
(nem bontható)

13. a) C₁₀H₁₂

1 pont



Csak hibátlan bejelölés: 1 pont

c) 10

1 pont

Összesen: 3 pont

Feladatok kizárólag az I. kategória számára

14. AgNO₃ > Pb(NO₃)₂ > Bi(NO₃)₃ > Cu(NO₃)₂ > Ba(NO₃)₂

Hibátlan sorrend: 2 pont

A réz-nitrát és a bárium-nitrát felcserélése esetén – amennyiben a többi anyag sorrendje helyes – 1 pont adható.

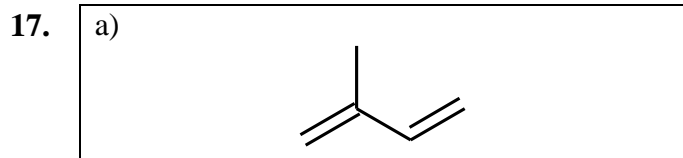
15.

	A	B	C
Mindkét anyagban kialakulhat hidrogénkötés a molekulák között folyékony halmazállapotban.	X	X	
Az amin molekulája eggyel több H-atomot tartalmaz, mint az alkohol molekulája.	X		
A két anyag molekuláinak szénatomszáma azonos.	X		
Az alkohol forráspontja a magasabb.	X	X	X

Minden hibátlanul kitöltött sor 1 pont. 0,5 pont nem adható. Összesen: 4 pont

16.	Fluoratomok száma	1	2	3	4	5	6
	Lehetséges szerkezetek száma	1	3	3	3	1	1

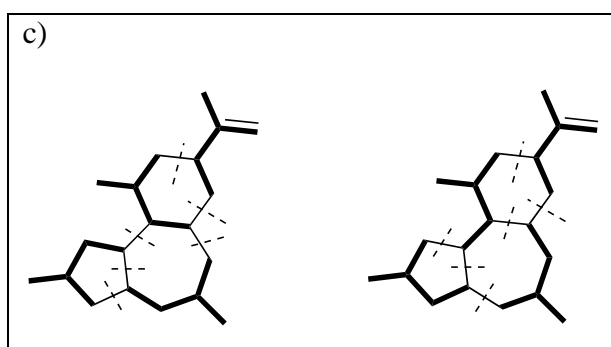
Elemenként 0,5 pont. Összesen: 3 pont



1 pont

b) A: 2 B: 6 C: 4

Csak hibátlan válaszáért: 1 pont



Bármelyik helyes bejelölés: 1 pont

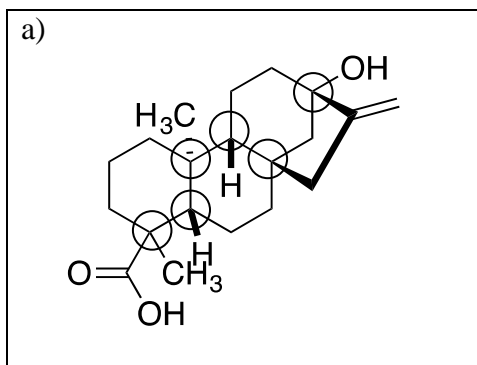
Összesen: 3 pont

Feladatok kizárólag az II. kategória számára

18.	Oldott anyag	Az elektródok anyaga	Az elektrolizált oldat pH-ja a kiindulásihoz képest		
			kisebb	azonos	nagyobb
	CuSO ₄	Pt	X		
	NaCl	Pt			X
	AgNO ₃	Pt	X		
	CuSO ₄	Cu		X	
	H ₂ SO ₄	Pt	X		
	Na ₂ SO ₄	Pt		X	

Soronként 0,5 pont. Összesen: 3 pont

19.



Csak hibátlan bejelölés esetén: 1 pont

b) igen

c) igen

d) nem

e) igen

Elemenként 0,5 pont

Összesen: 3 pont

20.

a) kalcium-sztearát

b) ammóniumion (NH₄⁺)

Elemenként 1 pont. Összesen: 2 pont

21.

a) 7,74 m/m%

A grafán tapasztalati képlete CH. $M(H) = 1$ g/mol és $M(C) = 12$ g/mol értékek használata esetén a végeredmény 7,69 m/m%. Figyelembe véve a két elem moláris tömegének lehetséges kerekítéseit, a válasz 7,69 és 7,76 m/m% között fogadható el. Két értékes jegyre megadva a 7,7 és a 7,8 m/m% fogadható el.

b) D

c) A

d) A

Elemenként 1 pont. Összesen: 4 pont

II. feladatsor**1. feladat**

A glicerín-trisztearát összegképlete: $C_{57}H_{110}O_6$, (1)

moláris tömege 891,5 g/mol. (1)

Az egy hét alatt elégetett 1 kg zsír 1,12 mol glicerín-trisztearátnak felel meg, ebből 63,9 mol CO_2 keletkezik. (1)

A percenként kilehelt 6 liter gáz 5%-a, 0,3 dm³ a CO_2 , ami egy hét alatt 3024 dm³-re rúg. (1)
Testhőmérsékleten és légköri nyomáson ez

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{101,3 \text{ kPa} \cdot 3024 \text{ dm}^3}{8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 309 \text{ K}} = 119 \text{ mol } CO_2. \quad (2)$$

Tehát a kilélegzett szén-dioxid $\frac{63,9}{119} = 54\%$ -a a zsírból származik ilyen gyors fogyásnál. (1)

Ha a versenyző hibás összegképlet alapján számol, akkor az erre, ill. a moláris tömegre adható 2 pont nem jár, de a többi részpont megadható. Moláris tömegre elfogadható a 890 g/mol is, ez az egész számra kerekített atomtömegekkel kapható érték.

Becslésről lévén szó, a szén-dioxid térfogatának kiszámításánál elfogadható az is, ha a versenyző 25 °C-nak veszi a hőmérsékletet, és a 24,5 dm³/mol moláris térfogattal számol. Ebben az esetben 52% a végeredmény.

7 pont**2. feladat**

a)

100 g anyagban megtalálható

24,6 g Al^{3+} , 20,5 g H_2O , m tömegű Cl^- és $(54,9 \text{ g} - m)$ tömegű OH^- (1)

$n(Al^{3+}) = 0,911 \text{ mol}$; $n(H_2O) = 1,138 \text{ mol}$ (1)

A töltésmérleg alapján: $3n(Al^{3+}) = n(Cl^-) + n(OH^-)$ (1)

$$3 \cdot 0,911 \text{ mol} = \frac{m}{35,45 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} + \frac{54,9 \text{ g} - m}{17,01 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} \quad (1)$$

Ebből: $m = 16,17 \text{ g}$ (1)

$n(Cl^-) = 0,456 \text{ mol}$ (1)

$n(OH^-) = 2,277 \text{ mol}$ (1)

A keresett anyagmennyiség-arány:

$n(Al^{3+}) : n(Cl^-) : n(OH^-) : n(H_2O) = 2 : 1 : 5 : 2,5 = 4 : 2 : 10 : 5$ (1)

b)

1,00 g telített oldatban $1,00 \text{ g} \cdot \frac{170}{270} = 0,630 \text{ g}$ oldott anyag van. (1)

Ennek 24,6 m/m%-a alumínium, ami 0,155 g. (1)

$n(Al^{3+}) = 5,74 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ (1)

A hígítással kapott oldatban (mivel térfogata 1,00 dm³): $c(Al^{3+}) = 5,74 \cdot 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$ (1)

c)

1,00 t bázisos alumínium-klorid $1,00 \text{ t} \cdot 0,246 = 246 \text{ kg}$ alumínium oldásával keletkezett. (1)

$n(Al) = 9,11 \text{ kmol}$ (1)

$n(H_2) = 1,5 \cdot n(Al) = 13,67 \text{ kmol}$ (1)

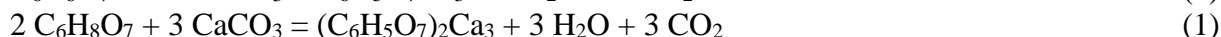
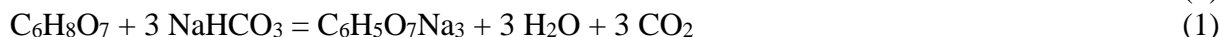
$V(H_2) = 13,67 \text{ kmol} \cdot 24,5 \text{ dm}^3/\text{mol} = 335 \text{ m}^3$ (1)

Összesen 16 részpont. A feladat összpontszámát úgy kell kiszámítani, hogy a részpontok összegét kettővel el kell osztani.

 $16 \cdot \frac{1}{2} = 8$ pont

3. feladat

a)

CO₂ keletkezik. (1)

b)

Az EDTA-val történő titrálás eredményéből meghatározható a minta CaCO₃-tartalma.

$$n(\text{EDTA}) = 7,12 \text{ cm}^3 \cdot 0,0500 \text{ mol/dm}^3 = 0,356 \text{ mmol} \quad (1)$$

$$n(\text{Ca}^{2+}) = 0,356 \text{ mmol} \quad (1)$$

A mintában 10-szer ennyi, azaz 3,56 mmol CaCO₃ volt,
ami 0,356 g. (1)

A fejlődő CO₂ anyagmennyisége:

$$n(\text{CO}_2) = \frac{pV}{RT} = 4,36 \text{ mmol} \quad (1)$$

Ebből meghatározható az NaHCO₃ anyagmennyisége:

$$n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{CO}_2) - n(\text{CaCO}_3) = 0,800 \text{ mmol} \quad (1)$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,0672 \text{ g} \quad (1)$$

A citromsav titrálása során fogyott NaOH:

$$n(\text{NaOH}) = 6,20 \text{ cm}^3 \cdot 0,100 \text{ mol/dm}^3 = 0,620 \text{ mmol} \quad (1)$$

A teljes törzsoldatra $5 \cdot 0,620 \text{ mmol} = 3,10 \text{ mmol}$ fogyott volna,
vagyis ebben 1,033 mmol citromsav volt. (1)

A pezsgőtabletta oldódása során elfogyott bizonyos mennyiségű citromsav:

$$n(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7, \text{elfogyott}) = 2 \frac{3,56 \text{ mmol}}{3} + \frac{0,800 \text{ mmol}}{3} = 2,64 \text{ mmol} \quad (1)$$

A kiindulási mintában összesen $2,64 \text{ mmol} + 1,033 \text{ mmol} = 3,67 \text{ mmol}$ citromsav volt. (1)

Ennek tömege:

$$m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 0,705 \text{ g} \quad (1)$$

A vizsgált minta glükóztartalma:

$$m(\text{glükóz}) = 1,24 \text{ g} - 0,356 \text{ g} - 0,0672 \text{ g} - 0,705 \text{ g} = 0,112 \text{ g} \quad (1)$$

A 4,5 g-os pezsgőtablettában a fent kiszámolt tömegek $\frac{4,5}{1,24}$ -szerese található meg, azaz:

$$m(\text{CaCO}_3) = 1,29 \text{ g}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,24 \text{ g}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7) = 2,56 \text{ g}$$

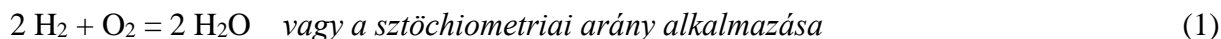
$$m(\text{glükóz}) = 0,41 \text{ g} \quad (1)$$

Ha a versenyző az a) feladatrészen hibásan felírt reakcióegyenletekkel számol, a b) feladatrészen minden részpont megadható, feltéve, hogy a számítás nem vezet ellentmondásra.

A b) feladatrészen szaggatott vonalakkal választottuk el a külön egységnek tekinthető megoldáselemeket. Egy-egy ilyen részen belül elkövetett súlyos elvi hiba esetén a további, *abból következő* részeredményekre már nem adható pont. Viszont egy elvi hibával kiszámolt eredményt egy másik feladatrészen felhasználva, az maximális pontszámmal értékelhető, amennyiben a számolás nem vezet ellentmondásra.

Összesen 16 részpont. A feladat összpontszámát úgy kell kiszámítani, hogy a részpontok összegét meg kell szorozni 0,625-del. Kerekítés: 2 tizedes jegyre.

16 · 0,625 = **10 pont**

4. feladat

Legyen a reakciótermékben n anyagmennyiségű víz.

Ez n anyagmennyiségű H_2 -ből és $0,5n$ anyagmennyiségű O_2 -ből keletkezett. (1)

Két lehetőség van:

(A)

n anyagmennyiségű H_2 maradt

Ekkor a kiindulási gázelegyenletben $n + n = 2n$ anyagmennyiségű H_2 és

$0,5n$ anyagmennyiségű O_2 volt. (1)

A kiindulási arány tehát: $n(\text{H}_2) : n(\text{O}_2) = 4:1$ (1)

(B)

n anyagmennyiségű O_2 maradt

Ekkor a kiindulási gázelegyenletben $n + 0,5n = 1,5n$ anyagmennyiségű O_2 és

n anyagmennyiségű H_2 volt. (1)

A kiindulási arány tehát: $n(\text{H}_2) : n(\text{O}_2) = 2:3$ (1)

6 pont

5. feladat

a)



$$n(\text{HgO}) = 4,465 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad (1)$$

A fenti egyenlet szerint ebből $8,930 \cdot 10^{-4}$ mol OH^- keletkezik, amivel ugyanennyi HCl reagál. (1)

A sósav koncentrációja tehát:

$$c(\text{HCl}) = \frac{8,930 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{8,47 \text{ cm}^3} = 0,1056 \text{ mol/dm}^3 \quad (1)$$

b)



$$n(\text{KHCO}_3) = 9,658 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \quad (1)$$

$$n(\text{HCl}) = 9,658 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$V(\text{sósav}) = \frac{9,658 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}{0,1056 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}} = 9,15 \text{ cm}^3 \quad (1)$$

7 pont

6. feladat

- a)
 (1) I
 (2) I
 (3) ND
 (4) H
 (5) H

Elemenként 1 pont. Összesen: (5)

b)
 $n(\text{C}_2\text{H}_2\text{F}_2) = 0,312 \text{ mol}$ (1)

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{0,312 \text{ mol} \cdot 8,314 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 600 \text{ K}}{10 \text{ dm}^3} = 155,6 \text{ kPa}$$
 (1)

c)
 Ugyanekkorát. (1)

d)
 $n(\text{cisz-C}_2\text{H}_2\text{F}_2) : n(\text{transz-C}_2\text{H}_2\text{F}_2) = 1/K = 2,04$ (2)

10 pont**7. feladat**

Egy gáz moláris égéshőjével ($\Delta_\epsilon H$) egyenesen arányos a gáz fűtőértéke, ezért a számolás során a $\Delta_\epsilon H / \sqrt{M}$ mennyiséget érdemes figyelni.

Ennek kell megegyeznie a tiszta metánra (orosz földgáz) és a propán – magyar földgáz keverékre. (2)

A metán, etán és propán moláris égéshője:

$$\Delta_\epsilon H(\text{CH}_4) = \Delta_k H(\text{CO}_2) + 2 \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_k H(\text{CH}_4) = -891 \text{ kJ/mol}$$
 (1)

$$\Delta_\epsilon H(\text{C}_2\text{H}_6) = 2\Delta_k H(\text{CO}_2) + 3 \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_k H(\text{C}_2\text{H}_6) = -1561 \text{ kJ/mol}$$
 (1)

$$\Delta_\epsilon H(\text{C}_3\text{H}_8) = 3\Delta_k H(\text{CO}_2) + 4 \Delta_k H(\text{H}_2\text{O}) - \Delta_k H(\text{C}_3\text{H}_8) = -2221 \text{ kJ/mol}$$
 (1)

A magyar földgáz moláris égéshője:

$$\Delta_\epsilon H(\text{mfg}) = 0,7\Delta_\epsilon H(\text{CH}_4) + 0,08\Delta_\epsilon H(\text{C}_2\text{H}_6) = -748,6 \text{ kJ/mol}$$
 (1)

A magyar földgáz moláris tömege az összetevőinek megfelelően:

$$M(\text{mfg}) = 0,7M(\text{CH}_4) + 0,08M(\text{C}_2\text{H}_6) + 0,17M(\text{CO}_2) + 0,05M(\text{N}_2) = 22,48 \text{ g/mol}$$
 (1)

Ha a propán – magyar gáz keverék propánhányada x , akkor a keverékre igaz, hogy:

$$\frac{\Delta_\epsilon H(\text{metán})}{\sqrt{M(\text{metán})}} = \frac{\Delta_\epsilon H(\text{keverék})}{\sqrt{M(\text{keverék})}}$$
 (1)

$$\frac{891}{\sqrt{16}} = \frac{2221x + 748,6(1-x)}{\sqrt{44x + 22,48(1-x)}}$$
 (2)

A másodfokú egyenlet megoldása: $x = 0,31$ (1)

A keresett térfogatarány:

$$V(\text{magyar földgáz}) : V(\text{propán}) = 0,69 : 0,31 = 2,23 : 1 = 1 : 0,45$$
 (1)

12 pont

8. feladat

a)

A 20 m³-es konyhában 20 m³ · 0,0004 · 10⁻⁶ = 8 · 10⁻³ cm³ THT szagát már érezni lehet. (1)

Ennyi THT $\frac{0,008 \text{ cm}^3}{0,0004} = 20 \text{ cm}^3$ gázban található. (1)

A kiáramlási sebességet figyelembe véve 20 másodperc után válik észlelhetővé a szag. (1)

b)

A szükséges THT térfogata 10⁹ m³ · 0,0004 · 10⁻⁶ = 0,4 m³.

Ennek anyagmennyisége 25 °C-on és légköri nyomáson 16,3 mol. (1)

$m(\text{THT}) = 16,3 \text{ mol} \cdot 88,2 \text{ g/mol} = 1,4 \text{ kg}$ (1)

5 pont**9. feladat**

$5 (\text{COO})_2^{2-} + 2 \text{MnO}_4^- + 16 \text{H}^+ \rightarrow 10 \text{CO}_2 + 2 \text{Mn}^{2+} + 8 \text{H}_2\text{O}$ (1)

$n(\text{KMnO}_4) = 5,84 \text{ cm}^3 \cdot 0,0200 \text{ mol/dm}^3 = 0,1168 \text{ mmol}$ (1)

$n[(\text{COO})_2^{2-}] = 2,5 \cdot n(\text{KMnO}_4) = 0,2920 \text{ mmol}$ (1)

A törzsoldatban 2,920 mmol oxalát volt, melynek tömege (1)

$m[(\text{COO})_2^{2-}] = 257,0 \text{ mg}$ (1)

A fémion tömege a heresómintában:

$m(\text{Me}^{n+}) = 0,3741 \text{ g} - 0,2570 \text{ g} = 0,1171 \text{ g}$ (1)

$n(\text{Me}^{n+}) = n[(\text{COO})_2^{2-}] \cdot \frac{2}{n}$ (1)

$\frac{117,1 \text{ mg}}{M} = 2,920 \text{ mmol} \cdot \frac{2}{n}$,

ahol M a fém moláris tömege.

Ebből: $M = 20,05n$ (1)

$n = 2$ esetén a kalcium megfelelne, de ekkor nem lenne értelmezhető a sav-bázis titrálás. (1)

Az a tény, hogy a heresó titrálható NaOH-dal, azt mutatja, hogy savanyú sóról lehet szó. (1)

$n(\text{NaOH}) = 13,90 \text{ cm}^3 \cdot 0,02100 \text{ mol/dm}^3 = 0,2919 \text{ mmol}$ (1)

Ez egyenlő az oxalát anyagmennyiségével, vagyis valószínűsíthető a $\text{H}(\text{COO})_2^-$ ion jelenléte a sóban.

Ebben az esetben

$m[\text{H}(\text{COO})_2^-] = 259,9 \text{ mg}$ (1)

$m(\text{Me}^{n+}) = 0,3741 \text{ g} - 0,2599 \text{ g} = 0,1142 \text{ g}$ (1)

$n(\text{Me}^{n+}) = n[\text{H}(\text{COO})_2^-] \cdot \frac{1}{n}$ (1)

$\frac{114,2 \text{ mg}}{M} = 2,92 \text{ mmol} \cdot \frac{1}{n}$

Ebből: $M = 39,1n$ (1)

$n = 1$ esetén a kálium reális megoldás. (1)

A heresó képlete $\text{KH}(\text{COO})_2$ (1)

Ha a versenyző a számításai végén a kalcium-oxalátot adja válaszként, legfeljebb az első 8 részpont adható meg. Összesen 17 részpont. A feladat összpontszámát úgy kell kiszámítani, hogy a részpontok összegét megszorozzuk

$\frac{10}{17}$ -del. Kerekítés: 2 tizedes jegyre.

$17 \cdot \frac{10}{17} = 10 \text{ pont}$

10. feladat

a)

A katódon a savas oldatból hidrogén fejlődik: $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- = \text{H}_2$ (1)

Az anódon az ezüstelektrod oldódik, de a jelen lévő kloridionokkal AgCl csapadék képződik.

$\text{Ag} + \text{Cl}^- = \underline{\text{AgCl}} + \text{e}^-$ (1)

b)

Ha az összes klorid elreagált, akkor az ezüstionok oldatba mennek az anódon.

$\text{Ag} = \text{Ag}^+ + \text{e}^-$ (1)

Helyes válasz az is, ha az a) feladatrészben az $\text{Ag} = \text{Ag}^+ + \text{e}^-$ egyenletet adja meg anódreakcióként, a b) feladatrészben pedig az $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \underline{\text{AgCl}}$ egyenlettel magyarázza azt, hogy egy darabig nem jelennek meg ezüstionok az oldatban.

c)

Az elektrolízis során a vérplazmaminta kloridtartalmának megfelelő mennyiségű ezüst fog oxidálódni és csapadékot képezni, csak eztán kerül az oldatba szabad ezüst. (1)

100 mikroliter vérplazma 10^{-5} mol kloridot tartalmaz. (1)

Ugyanennyi ezüstnek kell oldódnia tehát, amihez 10^{-5} mol elektron szükséges. (1)

Ez megfelel 0,965 C töltésnek. (1)

8,00 mA áramerősség mellett ennyi töltés $t = Q/I = 121$ s alatt halad át a cellán. (1)

d) A jodidionok szintén rosszul oldódó AgI csapadékot adnak ezüstionokkal. (1)

Jelenlétükben tovább tart az elektrolízis, az eredmény a valóságosnál nagyobb kloridtartalomra utal. (1)

10 pont