



# XXXVIII. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny 2006. Javítási útmutató



## I. ÁLTALÁNOS KÉMIA ÉS ANYAGSZERKEZET

(Összesen: 30 pont)

1. Az alábbi mondatok a 34-es rendszámú elem alapállapotú atomjára vonatkoznak, egészítse ki őket, illetve válaszoljon a feltett kérdésekre! **5 pont**

Az elektronok 4 db héjon, ...8.. db alhéjon, ...18...db pályán helyezkednek el. Az atomban ...4 db gömbszimmetrikus atompályája van, a párosítatlan elektronok száma:...2. A legkisebb pályae energiájú alhéjának jele:1s... Vegyértékelektronjainak száma:...6. Hány elektron található d-jelű alhéjon?.....10... Hány telített héja van? 3 Hány telítetlen alhéja van?...1

2. A relációs jel beírásával (> ; < ; =) végezze el az összehasonlítást! **5 pont**

3 mol oxigénmolekulában lévő atomok száma	=	2 mol ózonnmolekulában lévő atomok száma
kötésszög a kén-dioxidban a	<	a kötésszög a szén-dioxidban a kötésszög
az oxigén atomban lévő párosítatlan e <sup>-</sup> -ok száma	>	a Br atomban lévő párosítatlan e <sup>-</sup> -ok száma
a kén-trioxid π-kötéseinek száma	>	az acetilén π-kötéseinek száma
a mészégés reakcióhője	>	a mészoltás reakcióhője

3. Hat vegyület vizes oldatának kémhatását vizsgálva az univerzális indikátorpapír ötféle színű volt: vörös (pH=3); sárga (pH=5); sárgászöld (pH=7); zöld (pH=9) és kék (pH=11). A táblázat kitöltésével párosítsa és indokolja a kérdéses anyag és vizes oldatának kémhatását! **12 pont**

Oldott anyag	A hidrolízis egyenlete	Kémhatás	pH
KCl	nincs	semleges	7
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	$\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$	lúgos	11
NaHCO <sub>3</sub>	$\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3 + \text{OH}^-$	lúgos	9
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	$\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$	savas	3
CuSO <sub>4</sub>	$[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_3\text{OH}]^+ + \text{H}_3\text{O}^+$	savas	5
KAISO <sub>4</sub>	$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5\text{OH}]^{2+} + \text{H}_3\text{O}^+$	savas	5

4. Szifonban szódavizet, ill. szénsavval dúsított „italt” készítünk. **2 + 4 x 1,5 = 8 pont**

a) Mi a bizonyítéka annak, hogy a reakció nem játszódott le teljesen?

**Ha a szén-dioxid teljesen elnyelődne, a belső nyomás nem változna meg. Az el nem nyelődött szén-dioxid okozza azt a nyomásnövekedést, ami a szódavizet kihajtja a szifonból.**

b) Hogyan változik a szifonban lévő egyensúly a táblázatban feltüntetett esetekben?

Művelet	Az egyensúly változása	Reakcióegyenlet
egy pohár víz kiengedése után	A gáztér térfogatának növekedése a nyomás csökkenéséhez vezet, ami az egyensúlyt a bomlás irányába tolja el.	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
újabb patron becsavarása után	A szén-dioxid anyagmennyiségének és nyomásának növekedése az egyesülés irányába tolja el az egyensúlyt	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
ha a szifont a hűtőszekrénybe helyezük	Nő a szén-dioxid oldhatósága, ami az egyesülésnek kedvez	$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
ha a szifont nem csapvízzel, hanem citromos vízzel töltjük meg	A citromsavas vízben a szénsav disszociációja visszaszorul	$\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HCO}_3^-$

## II. SZERVETLEN KÉMIA

(Összesen: 25 pont)

1. A következő anyagokhoz KI-oldatot öntünk. Mit tapasztalunk? Írja le a reakcióegyenletet és a tapasztalatot! 7,5 pont

	tapasztalat	reakcióegyenlet
hidrogén-peroxid oldat	Barna színűvé vált az oldat	$H_2O_2 + 2 KI = 2KOH + I_2$
ezüst-nitrát oldat	sárga csapadék vált le	$I + Ag^+ = AgI$
réz-szulfát oldat	fehér csapadék vált le, az oldat barna színűvé vált	$2 Cu^{2+} + 4 I = 2CuI + I_2$
szilárd jód	a jód oldódott, az oldat barna színűvé vált	$I + I_2 \rightleftharpoons I_3^-$
brómos víz	barna színű oldat továbbra is barna színű, sötétedik	$Br_2 + 2 I = 2 Br^- + I_2$

2. A fémeknek vegyületükből való kinyerése kémiai szempontból redukciónak jelent. A táblázat betekintést nyújt néhány kohászati kérdésbe. 5\*1 +1+ 1,5=7,5 pont

A fém	M (g/mol)	A nyersanyag	M (g/mol)	Az előállítás módja	Reakcióegyenlet
Cu	63,5	CuSO <sub>4</sub>	159,5	Redukció vassal	$CuSO_4 + Fe = FeSO_4 + Cu$
Fe	55,8	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	159,6	Redukció szénnel	$2 Fe_2O_3 + 3 C = 4 Fe + 3 CO_2$ $Fe_2O_3 + 3 C = 2 Fe + 3 CO$
Al	27,0	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	102,0	Elektrolízis	$2Al_2O_3 \xrightarrow{\text{elektrolízis}} 4Al + 3O_2$
W	183,9	WO <sub>3</sub>	231,9	Redukció hidrogénnel	$WO_3 + 3 H_2 = W + 3 H_2O$
Hg	200,6	HgS	232,6	Pörkölés oxigénnel	$HgS + O_2 = Hg + SO_2$

a) Papírforma szerint 1 tonna nyersanyagból, melyik fémből lehet előállítani a legtöbbet (a legnagyobb tömegűt)? Hg-ből

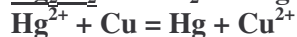
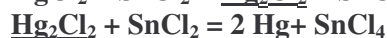
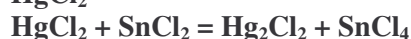
b) Ötven évvel ezelőtt 1528 °C-nak mérték a vas olvadáspontját. Napjainkban ugyanazzal a hőmérsékletmérési módszerrel és eszközzel 8 °C-os eltérés mutatkozik. Mennyi a vas olvadáspontja az aktuális szakirodalom szerint? Válaszát indokolja!

Az olvadáspont értéke a mindenkori „tisztá” fém olvadáspontját jelenti. Mivel 50 évvel ezelőtt a „tisztá” vas szennyezettsége nagyobb volt a mainál, ezért a jelenlegi érték 1536 °C

3. A következő reakciók mindegyikében szerepel a klórgáz. Írja fel a reakcióegyenleteket! 6 pont

- a) klór + víz  $H_2O + Cl_2 \rightleftharpoons HCl + HOCl$   
 b) klórdurranógázt UV fényvel megvilágítunk:  $H_2 + Cl_2 = 2 HCl$   
 c) hypo + sósav  $NaOCl + 2 HCl = NaCl + Cl_2 + H_2O$   
 d) klór + vas  $3 Cl_2 + 2 Fe = 2 FeCl_3$   
 e) klór + KF-oldat **nincs reakció**  
 f) klór előállítása  $MnO_2 + 4 HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2 H_2O$

4. Egy ismeretlen fém-klorid színtelen, vizes oldatához ón(II)-klorid oldatot öntünk. Először fehér csapadék válik le, amely ón(II)-klorid oldat feleslegének hatására megszűrül. Ha az ismeretlen fém-klorid vizes oldatát rézlemezre cseppentjük, akkor sötét kiválást tapasztalunk, ami enyhe melegítés hatására eltűnik. Mi az ismeretlen fém-klorid képlete? Írja le a folyamatok reakcióegyenleteit! 4 pont



### III. SZERVES KÉMIA

(Összesen: 25 pont)

1. Az alább felsorolt vegyületeknek keresse meg a párját! Acetaldehid, acetilén, aceton, akrolein, etilén-glikol, glicerin, izoprén, meta-xilol, sztírol, vinil-klorid 5 pont

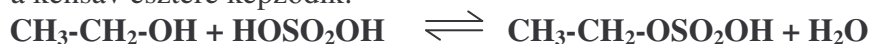
- |                         |               |                      |             |
|-------------------------|---------------|----------------------|-------------|
| a) etán-1,2-diol        | etilén-glikol | f) vinilbenzol       | sztírol     |
| b) klóretén             | vinil-klorid  | g) propénal          | akrolein    |
| c) propanon.            | aceton        | h) etin              | acetilén    |
| d) propán-1,2,3-triol   | glicerin      | i) 1,3-dimetilbenzol | meta-xilol  |
| e) 2-metilbuta-1,3-dién | izoprén       | j) etanal            | acetaldehid |

2. A  $C_nH_{2n}$  összegképletű vegyületek közül válassza ki a legkisebb C-atomszámú anyagot, amelyre igaz az alábbi állítás! Rajzolja le a vegyület atomcsoportos képletét és nevezze el azt! 4 x 1,5 = 6 pont

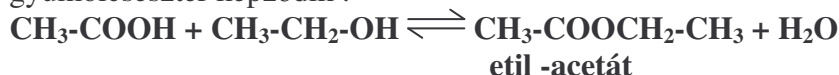
- a) minden atom egy síkban van : **etén és képlete**  
 b) van geometriai izomerje: **but-2-én és képlete**  
 c) van optikai izomerje: **3-metilpent-1-én és képlete**  
 d) standard nyomáson és hőmérsékleten folyadék, amely nem színteleníti el a brómos vizet : **ciklopentán és képlete**

3. Írjon olyan reakcióegyenletet, melyben

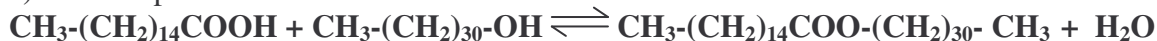
- a) a kénsav észtere képződik:



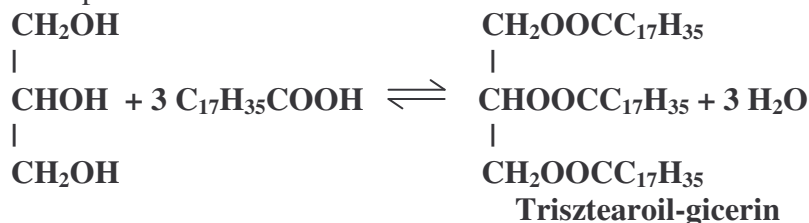
- b) gyümölcsészter képződik :



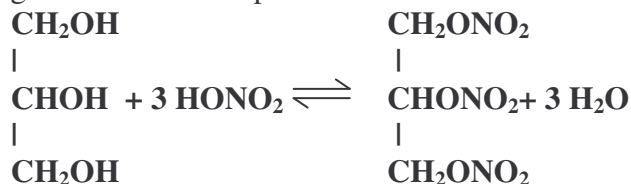
- c) viasz képződik



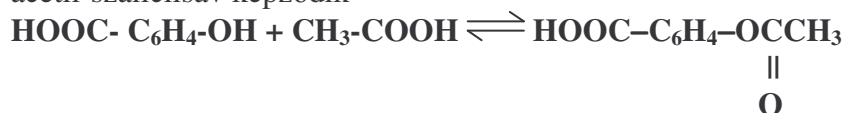
- d) zsír képződik



- e) glicerin-trinitrát képződik



- f) acetil-szalicilsav képződik



b) és d) reakcióban képződött észtereket nevezze el! 6 x 2 + 2 x 1 = 14 pont

a) – d) reakcióban a sok jó lehetséges megoldásból egyet-egyét írtunk le. Bármely más jó megoldás is maximális pontot ér.

## IV. SZÁMÍTÁSI FELADATOK

1. A természetes fémkáliumnak három izotópja van: a 39-es tömegszámú, amelynek a gyakorisága 93,10%, a 40-es tömegszámú, melynek a gyakorisága 0,0200% és a 41 tömegszámú amelynek a gyakorisága 6,88%.

A fémkálium három izotópja közül a 40-es tömegszámú radioaktív, ezért a fém radioaktivitást mutat. A viszonylag csekély aktivitás az izotóp kis gyakoriságából adódik. A fémet jellemző aktivitás 30,4 Bq/gramm, illetve 26,05 Bq/cm<sup>3</sup>.

- a) Mennyi a kálium moláris aktivitása ?  
 b) Mennyi a kálium sűrűsége ?  
 c) Mekkora a 40-es tömegszámú kálium moláris aktivitása? (Összesen 10 pont)

**Megoldás:**

- a)  $A_M = A_m \cdot M$   
 $A_M = 30,4 \text{ Bq/g} \cdot 39,1 \text{ g/mol} = 1188 \text{ Bq/mol}$  3
- b) 30,4 Bq ~ 1 gramm  
 26,05 Bq ~ x gramm  $x = 0,856 \text{ g}$   
 $\rho = 0,856 \text{ g/cm}^3 = 856 \text{ kg/m}^3$  3
- c) 1188,64 Bq az aktivitása 1 mol fémnek, ebben 0,0002 mol 40-es tömegszámú izotóp.  
 1 mol 40-es tömegszámú izotóp aktivitása  $5,94 \cdot 10^6 \text{ Bq}$   
 A moláris aktivitás:  $5,94 \cdot 10^6 \text{ Bq/mol}$  4

2. Víztmentes cink-szulfát és kristályvizet tartalmazó cink-szulfát keverék két egyforma részletét vizsgáltuk. Az egyik részletét 120 °C kihevítve 15,12%-os tömegcsökkenést tapasztaltunk. A másik részletnek vizes oldatból való újrakristályosításakor 51,13%-os tömegnövekedés következett be. (Többszöri kristályosítással a teljes anyagot kinyertük.)

- a) Adja meg a kristályvizes cink-szulfát képletét!  
 b) Számítsa ki a keverék tömeg %-os összetételét! (Összesen 10 pont)

**Megoldás:**

- a)  $M(\text{ZnSO}_4) = 161,4 \text{ g/mol}$  1  
 Induljunk ki 100 gramm keverékből, ha ebből az összes kristályvizet eltávolítjuk 84,88 g ZnSO<sub>4</sub>-ot kapunk ha viszont az egészből kristályvizes sőt készítünk akkor 151,13 g ZnSO<sub>4</sub>·x H<sub>2</sub>O tömege.
- |                   |   |  |                             |
|-------------------|---|--|-----------------------------|
| ZnSO <sub>4</sub> | → | ZnSO <sub>4</sub> · x H <sub>2</sub> O |                             |
| 84,88 g           | → | 151,13                                 |                             |
| 161,4 g           | → | 161,4 + 18x                            | Az aránypárt megoldva: x= 7 |
- A kristályvizes cink-szulfát képlete: ZnSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O** 4
- b)  $M(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = 287,4 \text{ g/mol}$  1  
 ha 100 gramm keverékből, ha ebből az összes kristályvizet eltávolítjuk 15,12 grammal csökken a tömeg
- |                                       |   |                    |                                   |
|---------------------------------------|---|--------------------|-----------------------------------|
| ZnSO <sub>4</sub> ·7 H <sub>2</sub> O | → | 7 H <sub>2</sub> O |                                   |
| 287,4 g                               | → | 126 g              |                                   |
| Y g                                   | → | 15,12 g            | Az aránypárt megoldva: Y= 34,49 g |
- A keverék 34,49 tömeg %-os a kristályvizes cink-szulfátra és 65,51 tömeg %-os a víztmentes cink-szulfátra nézve.** 4

3. Egy autó beindításakor 3 másodpercig folyt 130 A erősségű áram.

- a) Hány gramm ólom oldódott le közben az akkumulátor elektródjáról?  
 b) Mennyi hő fejlődött volna, ha az összes energia termikus energiává alakult volna?

Az ólomakkumulátor kiegészítendő cellareakciója:



- A képződéshők:  $Q_k(\text{PbO}_{2(\text{sz})}) = -277 \text{ kJ/mol}$ ,  $Q_k(\text{PbSO}_{4(\text{sz})}) = -918 \text{ kJ/mol}$ ,  
 $Q_k(\text{H}_2\text{SO}_{4(\text{f})}) = -814 \text{ kJ/mol}$ ,  $Q_k(\text{H}_2\text{O})_{(\text{f})} = -286 \text{ kJ/mol}$ .

(Összesen 10 pont)

**Megoldás:**

- a)  $\text{Pb} + \text{PbO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = 2\text{PbSO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$  1  
 1 mol  $\text{Pb}^{2+}$ -ion képződésekor  $2F = 2 \cdot 96500$  C töltés halad át 1  
 $Q = I \cdot t = 130 \text{ A} \cdot 3 \text{ s} = 390 \text{ C}$  1  
 Ez 0,00404 mol elektron töltése, ami 0,00202 mól ólomnak felel meg. 2  
**A kivált ólom tömege 0,419 g** 1  
 b) Hess tétele alapján:  
 $Q_r = 2 Q_k(\text{PbSO}_4) + 2 Q_k(\text{H}_2\text{O}) - Q_k(\text{PbO}_2) - 2 Q_k(\text{H}_2\text{SO}_4)$  1  
 $Q_r = 2(-918) + 2(-286) - (-277) - 2(-814) = -2408 + 1905 = -503 \text{ kJ/mol}$  2  
 0,00202 mol ólom estén a **fejlődött hő 1,016 kJ** 1

**4. Egy metán-hidrogén gázelegy tökéletes elégetéséhez ugyanolyan térfogatú azonos állapotú oxigén szükséges.**

- a) Adja meg a gázkeverék térfogat %-os összetételét!  
 b) Mekkora térfogatú olajsavat ( $\sigma=0,891 \text{ g/cm}^3$ ) lehet telíteni  $2,00 \text{ m}^3$  standard hőmérsékletű és nyomású gázelegy hidrogéntartalmával?  
 c) A  $2,00 \text{ m}^3$  standard hőmérsékletű és nyomású metán-hidrogén gázelegyet,  $1000 \text{ }^\circ\text{C}$ -on Ni-katalizátor jelenlétében vízgőzzel reagáltatjuk. Mekkora térfogatú olajsavat ( $\sigma=0,891 \text{ g/cm}^3$ ) lehet telíteni az így keletkezett gázelegy hidrogéntartalmával, ha a telítési reakció **80,2 %-os hatásfokkal** ment végbe.  
 d) Ha a  $2,00 \text{ m}^3$  standard hőmérsékletű és nyomású metán-hidrogén gázelegyet elektromos ívkemencébe vezetjük, akkor **42,5 g** korom rakodik le és  **$2,60 \text{ m}^3$**  standard hőmérsékletű és nyomású, (acetilént is tartalmazó) gázelegyet kapunk. Adja meg az ívkemencéből kijövő gázelegy térfogat %-os összetételét!

(Összesen 24 pont)

**Megoldás:**

- a)  $\text{CH}_4 + 2 \text{O}_2 = \text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$   $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 = 2 \text{H}_2\text{O}$   
 A reakcióegyenletekre nézve látszik az arány, hogy  
 A gázelegy 66,67 térfogat % hidrogént és 33,33% metánt tartalmaz. 4  
 (Természetesen a számolásos megoldás a teljes értékű)  
 b)  $2,00 \text{ m}^3$  standard állapotú gázelegy 54,42 mol hidrogént tartalmaz, 1,5  
 amely 54,42 mol olajsavat képes telíteni 0,5  
 $M(\text{olajsav}) = 282 \text{ g/mol}$  1  
 Az olajsav tömege 15,3 kg, 1  
 ami  **$17,2 \text{ dm}^3$  olajsavat** jelent. 1  
 c)  $\text{CH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{CO} + 3\text{H}_2$  1  
 $2,00 \text{ m}^3$  standard állapotú gázelegy 54,42 mol hidrogént mellett 27,21 mol metánt tartalmaz  
 27,21 mol metánból 81,63 mol hidrogén keletkezik 100%-os kitermelés mellett, 2  
 65,47 mol keletkezik 80,2 %-os termeléssel, így az összes hidrogén 119,9 mol, 1,5  
 amely  **$37,9 \text{ dm}^3$  olajsavat** jelent 1,5  
 d)  $\text{CH}_4 = \text{C} + 2\text{H}_2$   $2 \text{CH}_4 = \text{C}_2\text{H}_2 + 3 \text{H}_2$  2  
 42,5 g korom 3,54 mol metánból keletkezett miközben 7,08 mol hidrogén is lett. 1  
 y mol metánból lett y/2 mol acetilén és 3y/2 mol hidrogén. 1  
 Az ívkemencéből kijövő gázelegy 106,1 mol 1  
 A gázelegyben van y/2 mol acetilén  
 (54,42 + 7,08 + 3y/2) mol hidrogén  
 (27,21 - 3,54 - y) mol metán  
 $106,1 = y/2 + (54,42 + 7,08 + 3y/2) + (27,21 - 3,54 - y)$  2  
 Megoldva y = 20,9  
**10,5 mol acetilén azaz 9,9 térfogat %**  
**2,77 mol metán, azaz 2,6 térfogat %**  
**92,8 mol hirogén, azaz 87,5 térfogat %** 2

5. Egy vízminta szerves szennyezettségére jellemző, hogy mennyi oxigén szükséges a szennyezőanyagok oxidálásához. A kémiai oxigénigény (KOI) a szennyvízben lévő, erős oxidálószerrel oxidálható, oldott és szuszpendált szerves anyag térfogategységenkénti - szabvány által előírt körülmények között meghatározott - oxigénigénye (oxigénfogyasztása  $\text{g/m}^3$ -ben).

A kémiai oxigénigényt (KOI), a következő szabványos vizsgálattal állapítják meg: „100  $\text{cm}^3$  vízminta + 5  $\text{cm}^3$  1:2 hígítású kénsavoldat + 10,0  $\text{cm}^3 \approx 0,02 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldatösszetételű reakcióelegyet a forrástól számított 10 percig forralunk. 20,0  $\text{cm}^3$  0,05  $\text{mol/dm}^3$  koncentrációjú  $(\text{COOH})_2$ -oldatot adunk hozzá, majd melegen titráljuk  $\approx 0,02 \text{ mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldattal.”

Egy dunai vízminta titrálására 15,6  $\text{cm}^3$  0,0196  $\text{mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$ -oldat fogyott, az oxálsav oldat koncentrációja 0,0500  $\text{mol/dm}^3$ -es volt.

a) Hány mmol  $\text{KMnO}_4$  fogyott a víz szerves szennyezésének oxidálására?

b) Adja meg a vízminta kémiai oxigénigényét, oxigénfogyasztás  $\text{g/m}^3$ -ben!

Kiegészítendő reakció egyenlet:



Megoldás: (Összesen 12 pont)



a) Összesen (10,0 + 15,6)  $\text{cm}^3$  0,0196  $\text{mol/dm}^3$  koncentrációjú  $\text{KMnO}_4$  oldatot adtunk a vízhez amelyben 0,5018 mmol  $\text{KMnO}_4$  volt. 2

20,0  $\text{cm}^3$  0,05  $\text{mol/dm}^3$  koncentrációjú  $(\text{COOH})_2$  oldatban 1,000 mmol oxálsav van, 1

ez 0,400 mmol kálium-permanganáttal reagált. 1

A szerves anyag tartalom oxidálására fordítódott 0,1018 mmol  $\text{KMnO}_4$  1

b) A permanganát-ion 5 elektron felvétele közben, az oxigén atom 2 elektron felvétele közben redukálódik. 1

0,1018 mmol permanganát-ion 0,2545 mmol oxigénatommal egyenértékű, 1

amely 4,07 mg tömegű. 1

100  $\text{cm}^3$  vízhez 4,07 mg tömegű oxigén kellene, 1,0  $\text{m}^3$  vízhez 40,7 g oxigén kell

A vízminta kémiai oxigénigénye (az oxigénfogyasztása) 40,7  $\text{g/m}^3$ . 2

6. 100 gramm 5,00 tömeg %-os cink-acetát oldatot elektrolizálunk 2,00 A áramerősség 100 %-os és áramkihasználás mellett. Ha az ecetsav töménysége eléri a 0,0100 tömegszázalékot, akkor a kivált cink el kezd oldódni.

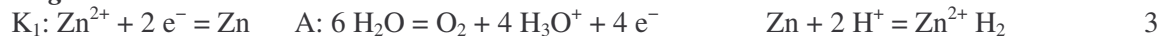
a) Mennyi ideig kell folytatni az elektrolízist, hogy a kivált cink oldódni kezdjen?

b) Hány tömegszázalékos lesz az oldat ecetsavra nézve 160 perces elektrolízis után?

c) Hány tömegszázalékos lesz az oldat cink-acetátra nézve 160 perces elektrolízis után?

(Összesen 14 pont)

Megoldás:



a) Tegyük fel  $x$  mol elektron haladt át a rendszeren, mire el kezdett oldódni a Zn.

Ekkor az oldat 0,010 tömeg százalékos ecetsavra nézve.

Az ecetsav tömege:  $60x$  gramm

Az oldat tömege (100 – 81,4 $x$ /2) gramm

$$(60x/(100 - 81,4x/2)) = 0,0001 \quad x = 1,667 \cdot 10^{-4}$$

1,667  $\cdot 10^{-4}$  mol elektron töltése 16,08 C. 3

2,00 A-es áramerősség mellett 8,04 s elektrolízis után már oldódik a cink. 1

b) 0,010 tömegszázalékos marad (a többi oldja a kiváló Zn-et). 2

c) Az áthaladt töltés  $Q = 160 \cdot 60 \cdot 2 = 19200$  C, 1

ami 0,199 mol elektronnak felel meg, emellett elhanyagolható a  $1,667 \cdot 10^{-4}$  mol elektron,

ezért úgy vehetjük mintha az egész idő alatt oxigén és hidrogén fejlődött. 1

Ez 0,1 mol víznek felel meg, ami 1,8 gramm , 1

Az oldat tömege 98,2 gramm, az oldott anyag változása elhanyagolható,

tehát 5,00 grammnak vehető. 1

Így az oldat 5,10 tömeg %-os cink-acetátra nézve 1