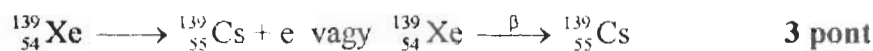
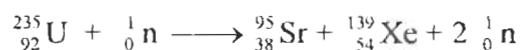
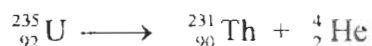
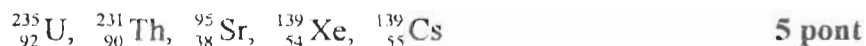


**Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló javítási kulcs
1998. március 18**

Anyagszerkezet

1.feladat



2.feladat

a) A jodidion mérete nagyobb, mert eggyel több elektronhéjjal rendelkezik 2 pont

b) A kloridion mérete nagyobb, mert az atomtörzs töltése kisebb, így az elektronjai kisebb magvonzás alatt vannak 2 pont

c) A vas(III)-ion mérete kisebb, mert kevesebb elektron van a vegyértékhéján, így azok kevésbé taszítják egymást 2 pont

3. feladat

A - c B - d C - f D - b E - a F - e 6 pont

(d)

e

b

-

b

f

**Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló javítási kulcs
1998. március 18**

Általános kémia

1.feladat

Kiszámolom a 300 g oldatban lévő oldott anyag (NaOH) és víz mennyiségét 1 pont
 $34 \cdot 3 = 102 \text{ g NaOH}$ van a 300 g oldatban és $300 - 102 = 198 \text{ g víz} \sim 198 \text{ cm}^3 \text{ víz}$ 1 pont

$$\rho = \frac{m}{V} \quad V = \frac{m}{\rho} = \frac{300 \text{ g}}{1,37 \text{ g/cm}^3} = 219 \text{ cm}^3 \text{ a 300 g oldat térfogata} \quad \text{1 pont}$$

Az oldatkészítés lépései:

Az 500 cm^3 -es mérőhengerbe bemérünk 198 cm^3 vizet. Részletekben adunk hozzá szilárd nátrium-hidroxidot és keveréssel oldjuk. A nátrium-hidroxid hozzáadást és oldást addig folytatjuk, amíg az oldat térfogata 219 cm^3 nem lesz. 2 pont

Az oldatkészítés közben meg kell várni amíg az oldat lehűl vagy hűteni kell, mert a ρ a kiindulási hőmérsékletre vonatkozik.

2. feladat

Ha a két oldatban megegyezik a pH, akkor meg kell egyezzen a két oldatban az oxóniumion-koncentráció $[\text{H}_3 \text{O}^+]$ is. 1 pont

NH_3	Ca(OH)_2	
$[\text{OH}^-]_{\text{NH}_3}$	$[\text{OH}^-]_{\text{Ca(OH)}_2}$	1 pont
Az anion mindkét esetben : OH^-		
$[\text{anion}]_{\text{NH}_3}$	$[\text{anion}]_{\text{Ca(OH)}_2}$	1 pont
$[\text{kation}]_{\text{NH}_3} = [\text{NH}_4^+]$	$2 [\text{kation}]_{\text{Ca(OH)}_2} = 2 [\text{Ca}^{2+}]$	1 pont
$[\text{anion} + \text{kation}]_{\text{NH}_3}$	$[\text{anion} + \text{kation}]_{\text{Ca(OH)}_2}$	
$[\text{anion} + \text{kation}]_{\text{NH}_3} =$	$2 [\text{OH}^-]_{\text{NH}_3}$	2 pont
$\frac{3}{2} [\text{anion} + \text{kation}]_{\text{Ca(OH)}_2} =$	$\frac{3}{2} [\text{OH}^-]_{\text{Ca(OH)}_2} =$	
$\frac{3}{2} [\text{OH}^-]_{\text{Ca(OH)}_2} =$	$\frac{3}{2} [\text{OH}^-]_{\text{NH}_3} = 1,5 [\text{OH}^-]_{\text{NH}_3}$	

3.feladat

A térfogatnövelés csökkenti az egyensúlyi koncentrációkat. Az (1) reakció nem jár anyagmennyiség (mólszám) változással, így az 1. egyensúly nem változik.

2 pont

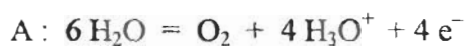
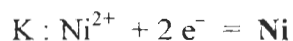
Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló javítási kulcs
1998. március 18

A (2) reakció anyagmennyiség változással és így nyomásváltozással jár. Olyan irányba tolódik el tehát a reakció, ami ennek a hatásnak a csökkentésével jár, tehát a térfogatnöveléssel járó nyomáscsökkenést a rendszer a **nyomásnövelő folyamat (felső nyíl)** irányába történő eltolással igyekszik kompenzálni. 3 pont

4. feladat

A katódon nikkelbevonat képződését, az anódon oxigéngáz képződését tapasztaljuk, mivel először a legkevésbé negatív redoxpotenciálú fém válik ki, illetve az összetett ionnál (NO_3^-) a víz könnyebben oxidálódik.

2 pont



A savas kémhatás indikátorral kimutatható

2 pont

**Irinyi János Középiszkolai Kémiaverseny
megyei forduló javítási kulcs
1998. március 18**

Szervetlen kémia

1.feladat

- a) A anyag: alumínium-klorid AlCl_3 1 pont
 B anyag nátrium-hidroxid NaOH
- b) $\text{AlCl}_3 + 3 \text{NaOH} = \text{Al(OH)}_3 + 3 \text{NaCl}$ 1 pont
- c) $\text{Al(OH)}_3 + 3 \text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ 1 pont
 $\text{Al(OH)}_3 + \text{NaOH} = \text{Al(OH)}_4^- + \text{Na}^+$ 1 pont
- $2 \text{Al(OH)}_3 \xrightarrow{\text{hevítés}} \text{Al}_2\text{O}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ 1 pont

A súlycsökkenés oka a hevítéskor eltávozott víz.

2.feladat

- a) $\text{Cu} + 2 \text{AgNO}_3 = \text{Cu(NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$ vagy
 $\text{Cu} + 2 \text{Ag}^+ = \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Ag}$ redoxireakció 1 pont
- b) $\text{CuCl}_2 + \text{Fe} = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$
 $\text{Cu}^{2+} + \text{Fe} = \text{Fe}^{2+} + \text{Cu}$ redoxireakció 1 pont
- c) $\text{Fe} + 2 \text{AgNO}_3 = \text{Fe(NO}_3)_2 + 2 \text{Ag}$
 $\text{Fe} + 2 \text{Ag}^+ = \text{Fe}^{2+} + 2 \text{Ag}$ redoxireakció 1 pont
- d) $2 \text{AgNO}_3 + \text{CuCl}_2 = 2 \text{AgCl} + \text{Cu(NO}_3)_2$
 $2 \text{Ag}^+ + 2 \text{Cl}^- = 2 \text{AgCl}$
 ionszám-csökkenéssel járó folyamat 1 pont
- e) $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} + \text{HNO}_3$
 $\text{Ag}^+ + \text{Cl}^- = \text{AgCl}$
 ionszám-csökkenéssel járó folyamat 1 pont
 $\text{Fe} + \text{HCl}$
- d) esetleg:
 $2 \text{AgNO}_3 + \text{FeSO}_4 = \text{Ag}_2\text{SO}_4 + \text{Fe(NO}_3)_2$
 $2 \text{Ag}^+ + \text{SO}_4^{2-} = \text{Ag}_2\text{SO}_4$

Ezen (d.) egyenlet elhagyása nem jelent pontlevonást az Ag_2SO_4 viszonylagos oldódása miatt !

3.feladat

- a) klór Cl_2 1 pont

A színtelenítő hatás oka : a klór-víz reakció során keletkezett hipoklórossav (HOCl) bomlásakor felszabaduló atomos oxigén oxidálja a festéket, amely így elszíntelenedik.

2 pont

**Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló javítási kulcs
1998. március 18**

Reakcióegyenlet: $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HOCl} + \text{HCl}$ 1,5 pont

$\text{HOCl} = \text{HCl} + \text{'O'}$ 1,5 pont

A reakció típusa : redoxireakció

b) kén-dioxid SO_2 1 pont

A színtelenítő hatás oka: a kén-dioxid vizes oldatban szulfitionként van jelen, amely könnyen oxidálódik szulfátiónná, mialatt a jódot színtelen jodidionná redukálja. 2 pont

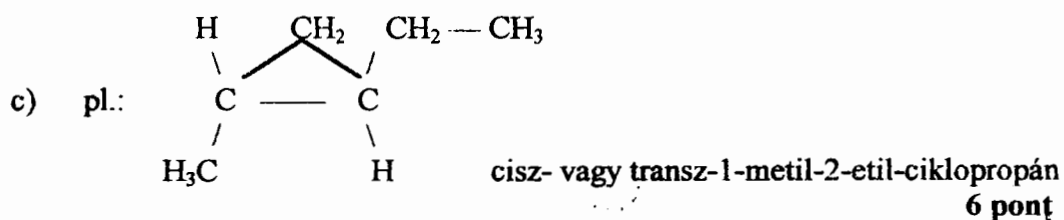
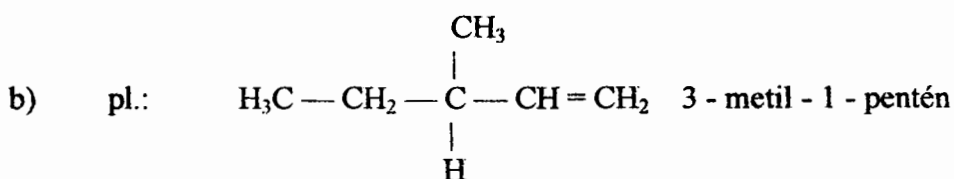
Reakcióegyenlet: $\text{SO}_3^{2-} + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2 \text{I}^- + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}^+$ 1,5 pont

vagy $\text{SO}_2 + \text{I}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{HI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ 0,5 pont

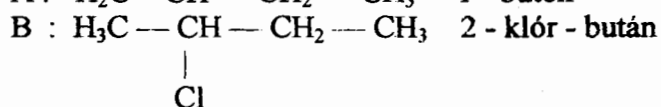
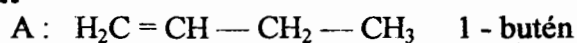
**Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló javítási kulcs
1998. március 18**

Szerves kémia

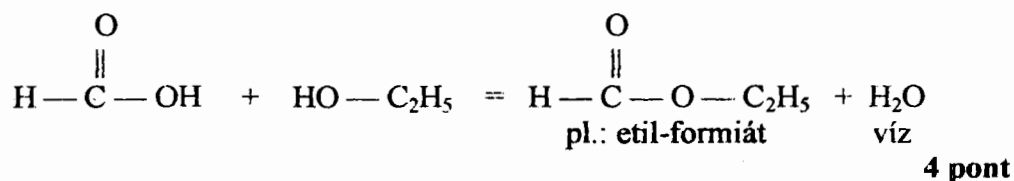
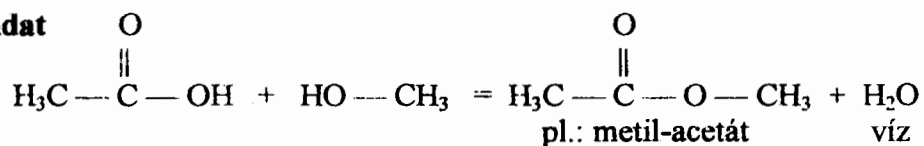
1.feladat



2.feladat

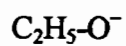


3. feladat

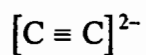


**Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
megyei forduló javítási kulcs
1998. március 18**

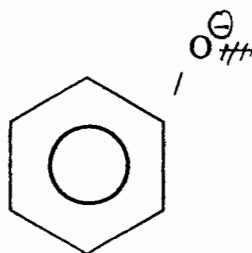
4. feladat



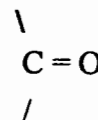
etilátion



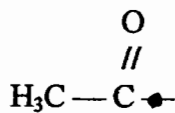
acetilidion



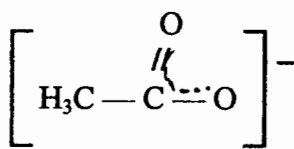
fenolátion



karbonilsoport



acetilgyök



acetátion

**Irinyi János Középfiskolai Kémiaaverseny
megyei forduló javítási kulcs
1998. március 18**

Számítási feladatok értékelése

1. feladat

Adott kristályos vegyület 18,55 tömeg % nátriumot, 25,81 tömeg % ként, 51,61 tömeg % oxigént, valamint még hidrogént tartalmaz. Adja meg a kristályos vegyület képletét! Hány mól vízzel kristályosodik 1 mol vegyület? [A(Na)= 23, A(S)=32]

10 pont

$$n(\text{Na}) = 18,55/23 = 0,8065 \text{ mol} \quad n(\text{O}) = 3,2256 \text{ mol}$$

$$n(\text{S}) = 25,81/32 = 0,8065 \text{ mol} \quad n(\text{H}) = 4,03 \text{ mol}$$

5 pont

$$n(\text{Na}) : n(\text{S}) : n(\text{O}) : n(\text{H}) = 1 : 1 : 4 : 5$$

$$5 \text{ mol H} \rightarrow 2,5 \text{ mol H}_2\text{O}$$

2 pont



3 pont

2. feladat

Nátrium-kloridot és kálium-kloridot tartalmazó keverékből AgNO₃-oldattal leválasztjuk a kloridionokat. A keletkező ezüst-klorid csapadék tömege éppen kétszerese a kiindulási sókeverék tömegének. Számítsa ki a keverék mólszázalékos összetételét! [A(Na)= 23, A(K)= 39,1 A(Cl)= 35,5, A(Ag)=107,9.]

10 pont



2 pont



1 pont

$$m(\text{NaCl} + \text{KCl}) = 58,5x + 74,6(1-x) = 74,6 - 16,1x$$

2 pont

$$n(\text{AgCl}) = 1 \text{ mol} \rightarrow m(\text{AgCl}) = 143,4 \text{ g}$$

1 pont

$$2 \cdot (74,6 - 16,1x) = 143,4$$

2 pont

$$x = 0,18$$

1 pont

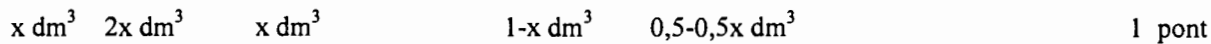
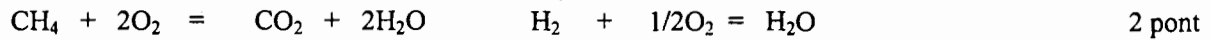
A keverék 18 n/n%-a NaCl és 82 n/n%-a KCl

1 pont

3. feladat

1 dm³ metánt és hidrogént tartalmazó gázelegyet 2 dm³ azonos állapotú oxigéngázzal elegyítjük. A rendszerben a nyomás 100 kPa. Elektromos szikrával megindítjuk a reakciót. A reakció után a kiindulási hőmérsékletre hűtve a rendszert a víz lecsapódik és a rendszerben a nyomást 41,67 kPa-nak mérjük. Számítsa ki a metán-hidrogén gázelegy térfogatszázalékos összetételét! Mekkora térfogatú oxigént tartalmaz az égés utáni elegy?

10 pont



$$V_{\text{égéstermék}} = 41,67.3/100 = 1,25 \text{ dm}^3 \quad ? \quad 1 \text{ pont}$$

$$V(\text{O}_2)_{\text{felesleg}} = 2 - (1,5x + 0,5) = 1,5 - 1,5x \quad 2 \text{ pont}$$

$$\text{Égéstermék: } 1,5 - 1,5x + x = 1,25 \quad 2 \text{ pont}$$

$$x = 0,5$$

A kiindulási gázelegy 50 %-a metán és 50 %-a hidrogén. 1 pont

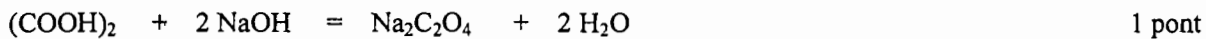
Az égéstermékben $0,75 \text{ dm}^3$ az oxigén. ? (180 dm^3) 1 pont

4. feladat

Kristályos oxálsavból $[(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}]$ 250 gramm oldatot készítünk. Az oldat közömbösítéséhez 111,1 g 20 m/m %-os nátrium-hidroxid oldatra van szükség. Hány gramm só $(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4)$ válik ki 20 °C-on az oldatból, ha ezen a hőmérsékleten 100 gramm víz 3,7 gramm nátrium-oxalátot old? Hány gramm kristályos oxálsavból és hány cm^3 vízből készült a 250 gramm oldat? $[\text{A}(\text{Na})=23]$

10 pont

$$n(\text{NaOH}) = 0,5555 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$



$$(0,28) \quad 0,2777 \text{ mol} \leftarrow 0,5555 \text{ mol} \rightarrow 0,2777 \text{ mol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$m(\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0,2777 \text{ mol} \cdot 134 \text{ g/mol} = 37,218 \text{ g}, \quad m(\text{oldat}) = 361,1 \text{ g} \quad 1 \text{ pont}$$

kiválik x gramm $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$, tehát $(361,1-x)$ g oldatban $(37,218-x)$ g a $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$

$$103,7 \text{ g oldatban } 3,7 \text{ g a } \text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4 \quad 2 \text{ pont}$$

$$x = 25,234 \quad (25,2) \quad 1 \text{ pont}$$

Tehát kivált 25,234 g nátrium-oxalát. 1 pont

$$m(\text{kristályos oxálsav}) = 0,2777 \text{ mol} \cdot 126 \text{ g/mol} = 34,99 \sim 35 \text{ g} \quad (35,3) \quad 1 \text{ pont}$$

$$m(\text{víz}) = 215 \text{ g} \rightarrow V(\text{víz}) = 215 \text{ cm}^3 \quad \text{EET} \quad 1 \text{ pont}$$

5. feladat

$0,01 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú sósavat és $0,01 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú kénsavat elegyítünk egymással. Az elegyben a $c(\text{H}^+) = 0,012 \text{ mol/dm}^3$. A készített elegy közömbösítéséhez 24 cm^3 $0,01 \text{ mol/dm}^3$ koncentrációjú NaOH-oldat kellett.

a) Milyen térfogataránybaan elegyítettük a két savat?

b) Hány cm^3 savelegyet készítettünk?

10 pont



$$n(\text{NaOH}) = 0,24 \text{ mmol} \quad 1 \text{ pont}$$

$$V(\text{HCl}) = x \text{ cm}^3 \rightarrow n(\text{HCl}) = 0,01x \text{ mmol},$$

$$V(\text{H}_2\text{SO}_4) = y \text{ cm}^3 \rightarrow n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,01y \text{ mmol} \quad 3 \text{ pont}$$

$$n(\text{H}^+) = (0,01x + 0,02y) \text{ mmol} \rightarrow n(\text{OH}^-) : \quad 0,01x + 0,02y = 0,24 \quad 2 \text{ pont}$$

$$n(\text{H}^+) = (x + y) \cdot 0,012 \quad \rightarrow \quad 0,01x + 0,02y = (x + y) \cdot 0,012 \quad 1 \text{ pont}$$

$$V(\text{sav}) = (x+y) = 20 \text{ cm}^3 \rightarrow 20 \text{ cm}^3 \text{ savelegyet készítettünk.} \quad 1 \text{ pont}$$

$$x = 16 \text{ cm}^3, \quad y = 4 \text{ cm}^3 \rightarrow x : y = 4 : 1 \quad \text{A sósavat és a kénsavat 4 : 1 arányban elegyítettük.} \quad 2 \text{ pont}$$

6. feladat

Etil-alkohol és etilén-glikol elegyének 10 grammjából nátriummal $2,946 \text{ dm}^3$ standardállapotú hidrogéngáz fejlődött. Egy ilyen összetételű elegy készítéséhez hány cm^3 glikolt kell keverni 100 cm^3 etil-alkoholhoz? (Az alkohol sűrűsége $0,789 \text{ g/cm}^3$, az etilén-glikol sűrűsége $1,113 \text{ g/cm}^3$.)

$$m(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = x \text{ g}, \quad m((\text{CH}_2\text{-OH})_2) = (10 - x) \text{ g} \quad 10 \text{ pont}$$

$$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{Na} = \text{C}_2\text{H}_5\text{ONa} + 1/2\text{H}_2 \quad 1 \text{ pont}$$

$$x/46 \text{ mol} \quad \rightarrow \quad 0,5x/46 \text{ mol} \quad 2 \text{ pont}$$

$$(\text{CH}_2\text{-OH})_2 + 2 \text{Na} = (\text{CH}_2\text{-ONa})_2 + \text{H}_2$$

$$(10 - x)/62 \text{ mol} \quad \rightarrow \quad (10 - x)/62 \text{ mol} \quad 2 \text{ pont}$$

$$\frac{x}{92} + \frac{10 - x}{62} = \frac{2,946}{24,5} \quad \rightarrow \quad x = 7,804 \quad 2 \text{ pont}$$

$$V(\text{etanol}) = 7,809/0,789 = 9,891 \text{ cm}^3, \quad V(\text{glikol}) = 2,196/1,113 = 1,973 \text{ cm}^3 \quad 2 \text{ pont}$$

$$100 \text{ cm}^3 \text{ etil-alkoholban } \frac{100}{9,891} * 1,973 = 19,947 \approx 20 \text{ cm}^3 \text{ glikolt oldottunk.} \quad 1 \text{ pont.}$$

7. feladat

Forró hidrogéngázhoz jódgőzt keverve reakció megy végbe, hidrogén-jodid keletkezik. Az egyensúly beállta után az elegy 85 tömeg%-a hidrogén-jodid és az elegy átlagos moláris tömege $105,765 \text{ g/mol}$. Számítsa ki, hogy hány mól jódgőzt kellett keverni 1 mol hidrogénhez! A hidrogénnek, valamint a jódnak hány százaléka alakult hidrogén-jodiddá?

$$[A(I) = 127]$$

$$100 \text{ g egyensúlyi elegyben } 85 \text{ g HI van} \rightarrow n(\text{HI}) = 0,664 \text{ mol} \quad 10 \text{ pont}$$

$$\text{H}_2 + \text{I}_2 \rightleftharpoons 2 \text{HI} \quad 1 \text{ pont}$$

Kiindulás:	x mol	y mol	-	
Átalakulás:	-0,332 mol	-0,332 mol	0,664 mol	
Egyensúly:	(x-0,332)mol	(y-0,332)mol	0,664 mol	4 pont

$$2x + 254y = 100 \quad \text{és} \quad 105,765 \cdot (x + y) = 100 \quad 2 \text{ pont}$$

$$x = 0,556, \quad y = 0,389$$

1 pont

1 mol H_2 -hez $0,389/0,556 = 0,6996 \approx 0,7$ mol I_2 -t kell adni.

1 pont

A hidrogén 59,71 %-a, a jód 85,35 %-a alakul át hidrogén-jodiddá.

1 pont

8. feladat

100 gramm 10 *m/m* %-os Na_2SO_4 -oldatot higanykatód és grafitanód alkalmazásával elektrolizálnak. Nátrium válik le és oxigéngáz fejlődik. Amikor az elektrolízist abbahagyják az oldat kénsavra nézve 4,98 *m/m* %-os. Számítsa ki, hogy

a) hány gramm nátrium vált ki!

b) mekkora térfogatú standardállapotú oxigéngáz fejlődött!

c) hány tömegszázalékos elektrolízis után az oldat Na_2SO_4 -ra nézve! [$A(S)=32$]

10 pont

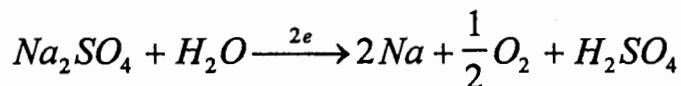
100 g oldatban 10 g Na_2SO_4 van.

$$\text{Elbomlik } x \text{ g } Na_2SO_4 \rightarrow n = \frac{x}{142} \text{ mol}$$

1 pont

Az elektrolízis bruttó egyenlete:

4 pont



$$\frac{x}{142} \text{ mol} \rightarrow \frac{2x}{142} \text{ mol} \quad \frac{x}{284} \text{ mol} \quad \frac{x}{142} \text{ mol}$$

1 pont

$$m_{\text{oldat}} = 100 - \frac{2x \cdot 23}{142} - \frac{x \cdot 32}{284} = 100 - 0,437x$$

1 pont

$$m_{\text{kénsav}} = 0,6901x$$

1 pont

$$\frac{0,6901x}{100 - 0,437x} = 0,0498 \rightarrow x = 6,995 \approx 7 \text{ (gramm } Na_2SO_4)$$

1 pont

$$m(Na) = 2,267 \text{ gramm}$$

1 pont

$$V(O_2) = 0,604 \text{ dm}^3 = 604 \text{ cm}^3$$

1 pont

$$m(\text{oldat}) = 96,941 \text{ g}$$

1 pont

$$w = \frac{3,005}{96,941} * 100 = 3,1 \text{ m/m} \%$$

1 pont