

34. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

II. forduló – 2002. március 13.

Javítási útmutató

Számítási feladatok értékelése

1. feladat

<p>a) X és Y n mol n mol</p> $53,5 = \frac{M_X \cdot n + M_Y \cdot n}{2n}$ $159 = 2M_X + M_Y$ $\underline{107 = M_X + M_Y}$ $M_X = 52 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{Cr}$ $M_Y = 55 \text{ g/mol} \Rightarrow \text{Mn}$	<p style="text-align: center;">X és Y 2n mol n mol</p> $53 = \frac{2nM_X + nM_Y}{3n}$ <p style="text-align: right;">2p.</p> <p style="text-align: right;">2p.</p> <p style="text-align: right;">2p.</p>
---	--

b) Mindkét elem a d-mezőben van, fém és egymást követik a periódusos rendszerben. 1p.

c) 1 mol X + n mol Y

$$\frac{52 + 55n}{1 + n} = 53,125$$

$$n = 0,6$$

1 mol Cr : 0,6 mol Mn

5 mol Cr : 3 mol Mn

2p.

1p.

2. feladat

a.) 41,9 m/m %

1p.

b.) 38,76 m/m %

1p.

c.) T = 313 K, p = 10⁵ Pa, V_M = ?

$$V_M = \frac{RT}{p} = \frac{RT}{p} \cdot 10^3 = 26,02 \text{ dm}^3 / \text{mol}$$

2p.

20 °C: 100g vízben $\rightarrow \frac{72,1}{36,5} \text{ mol} \rightarrow \frac{72,1}{36,5} \cdot 24 \text{ dm}^3 = 47,408 \text{ dm}^3$

2p.

40 °C: 100g vízben $\rightarrow \frac{63,3}{36,5} \text{ mol} \rightarrow \frac{63,3}{36,5} \cdot 26,02 \text{ dm}^3 = 45,125 \text{ dm}^3$

3p.

$$\underline{\Delta V = 2,283 \text{ dm}^3 \sim 2,3 \text{ dm}^3}$$

1p.

3. feladat

m = 6,578 g

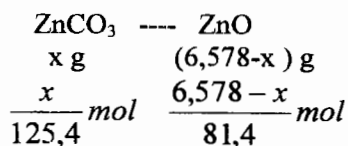
V(HCl) = 200 cm³

c = 2 mol/dm³

ρ = 1,033 g/cm³

V(CO₂) = 490 cm³

V_M = 24,5 dm³/mol → n(CO₂) = 0,02 mol

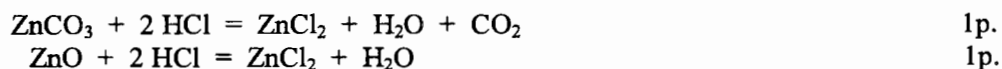


1p.

34. Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny

II. forduló – 2002. március 13.

Javítási útmutató



$$\frac{x}{125,4} = 0,02 \rightarrow x = 2,508 \text{ g} \quad 1\text{p.}$$

$$m(\text{ZnCO}_3) = 2,508 \text{ g} \rightarrow 38,18 \text{ m/m\%}$$

$$m(\text{ZnO}) = 4,07 \text{ g} \rightarrow 61,87 \text{ m/m\%}$$

$$n(\text{ZnCO}_3) = 0,02 \text{ mol}, \quad n(\text{ZnO}) = 0,05 \text{ mol.} \quad 1\text{p.}$$

$$n(\text{HCl})_{\text{reagált}} = 0,04 + 0,1 = 0,14 \text{ mol}, \quad n(\text{HCl})_{\text{összes}} = 0,4 \text{ mol}, \quad 1\text{p.}$$

$$n(\text{HCl})_{\text{felesleg}} = 0,26 \text{ mol} \rightarrow m(\text{HCl})_{\text{felesleg}} = 9,49 \text{ g} \quad 1\text{p.}$$

$$n(\text{ZnCl}_2) = 0,02 + 0,05 = 0,07 \text{ mol} \rightarrow m(\text{ZnCl}_2) = 9,548 \text{ g} \quad 1\text{p.}$$

$$m_{\text{oldat}} = 206,6 + 6,578 - 0,88 = 212,298 \text{ g} \quad 1\text{p.}$$

$$w(\text{HCl}) = 4,47 \%$$

$$w(\text{ZnCl}_2) = 4,5 \%. \quad 1\text{p.}$$

4. Feladat

$$20 \text{ °C-on } 20,7\text{g CuSO}_4 \rightarrow 100\text{g vízben} = 17,15 \% \quad 1\text{p.}$$

$$32,38\text{g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \rightarrow 88,32\text{g vízben}$$

$$\frac{x}{50\text{g vízben}}$$

$$x = 18,33\text{g CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O} \text{ oldódik} \quad 2\text{p.}$$

$$m_0 = 68,33\text{g} \text{ az oldat tömege.} \quad 1\text{p.}$$

20 °C-os oldat	CuSO ₄ · 5H ₂ O	50 °C-os oldat	
m ₁ = 68,33g	m ₂ = x g	m ₃ = 68,33g + x	2p.
w ₁ = 17,15 %	w ₂ = $\frac{159,5}{249,5} \cdot 100 = 63,93\%$	w ₃ = 24,98%	

$$50 \text{ °C-on } w = \frac{33}{133} \cdot 100 = 24,98\% \quad 1\text{p.}$$

$$68,33 \cdot 17,15 + 63,93x = (68,33 + x) \cdot 24,98$$

$$x = 13,736 \quad 1\text{p.}$$

13,736g CuSO₄ · 5H₂O-ra lenne szükség, de a kiinduláskor adott 20g-ból még maradt 20-18,33 = 1,67g, 1p.

ezért a szükséges kristályos anyag: m(CuSO₄ · 5H₂O) = 13,736-1,67 = 12,066g ~ 12,1g 1p.

5. feladat

Kénsavoldat elektrolízisekor vízbontás történik. 1p.



$$m_1 = 250\text{g}$$

$$w_1 = 5 \% \quad m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 250 \cdot 0,05 = 12,5\text{g} \quad 1\text{p.}$$

34. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
II. forduló – 2002. március 13.
Javítási útmutató

$$w_2 = 5,8\% \quad m_2 = \frac{12,5}{0,058} = 215,5 \text{ g oldat} \quad 1\text{p.}$$

$$m_{\text{víz}} = 250 - 215,5 = 34,5 \text{ g} \rightarrow 1,917 \text{ mol} \quad 1\text{p.}$$

1,917 mol vízből 2,875 mol $\rightarrow 70,437 \text{ dm}^3 \sim 70,44 \text{ dm}^3$ durranógáz keletkezik. 2p.

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,1276 \text{ mol}, \quad V_1 = 242,25 \text{ cm}^3 = 0,242 \text{ dm}^3, \quad V_2 = 207,81 \text{ cm}^3 = 0,208 \text{ dm}^3$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4]_1 = \frac{0,1276}{0,242} = 0,527 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad [\text{H}^+]_1 = 1,054 \text{ mol/dm}^{-3} \quad 1\text{p.}$$

$$[\text{H}_2\text{SO}_4]_2 = \frac{0,1276}{0,208} = 0,613 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \quad [\text{H}^+]_2 = 1,226 \text{ mol/dm}^{-3} \quad 1\text{p.}$$

$$\frac{1,226}{1,054} = 1,163 \sim 1,16 \text{ szorosára nő a hidrogénionok koncentrációja.} \quad 1\text{p.}$$

$$\text{vagy: } \left[\frac{0,613}{0,527} = 1,163 \right]$$

6. feladat

$$n_{\text{kiind}} = 1 \text{ mol}$$

$$n_{\text{egyensúly}} = 0,79 \text{ mol} \quad 2\text{p.}$$



$$n_{\text{össz.}} = x - y + 1 - x - 3y + 2y = 1 - 2y \quad 1\text{p.}$$

$$1 - 2y = 0,79$$

$$y = 0,105 \text{ mol} \quad 1\text{p.}$$

$$18,99 = \frac{28(x - 0,105) + 2(1 - x - 0,315) + 17 \cdot 2 \cdot 0,105}{1 - 2 \cdot 0,105}$$

$$x = 0,5 \text{ mol}$$

A kiindulási gázok aránya:

$$n_{\text{N}_2} : n_{\text{H}_2} = 1 : 1$$

2p.
1p.

A reakcióban átalakult

$$\frac{n}{n} \%(\text{N}_2) = \frac{0,105}{0,5} \cdot 100 = 21\%$$

$$\frac{n}{n} \%(\text{H}_2) = \frac{0,315}{0,5} \cdot 100 = 63\%$$

1p.

34. Irinyi János Középiskolai Kémiaaverseny
II. forduló – 2002. március 13.
Javítási útmutató

7. feladat

100 g vegyületben:

C: 20,00 g → 1,667 mol

O: 26,67 g → 1,667 mol

N: 44,67 g → 3,333 mol

H: 6,66 g → 6,66 mol

2p.

C : O : N : H = 1 : 1 : 2 : 4

1p.

$[(C_1O_1N_2H_4)_x \quad x \text{ csak 1 lehet}] \Rightarrow CON_2H_4 \Rightarrow CO(NH_2)_2$

1p.

[$x \neq 2$ ezért $C_2O_2N_4H_8$ vegyület nem lehet]

Konstitúciós képlete

1p.

$M(CO(NH_2)_2) = 60 \text{ g/mol}$

1p.

A gáz tömege $60 \cdot 0,1417 = 8,5 \text{ g}$

1p.

60 g vegyületből → 8,5 g gáz keletkezik

↓

ilyen moláris tömegű gáz nincs

1p.

2·60 g vegyületből → 17 g gáz keletkezik

↓

ez az NH_3

2p.

[Bármilyen egyéb gáz: N_2 , NO, NO_2 , CO_2 ,.... stb., ami a vegyületből elvileg keletkezhetne, nem jöhet szóba.]

8. feladat

$4KMnO_4 + 6H_2SO_4 + 5CH_3-CH_2-OH = 2K_2SO_4 + 4MnSO_4 + 5CH_3COOH + 11H_2O$ 4p.

$n(KMnO_4) = 0,98 \text{ mmol}/10\text{cm}^3$

1p.

$n(KMnO_4) = 24,5 \text{ mmol}/250\text{cm}^3$

1p.

$n(KMnO_4) = 24,5 \text{ mmol}/10 \text{ g vizsgált anyag.}$

1p.

4 mol $KMnO_4$ → 5 mol alkohol

24,5 mmol $KMnO_4$ → 30,625 mol alkohol

1p.

$m(\text{alkohol}) = 1408,75 \text{ mg} = 1,409 \text{ g}$

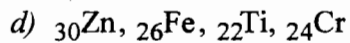
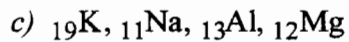
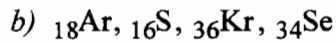
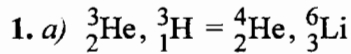
1p.

Az alkohol-minta 14,1 m/m%-a etil-alkohol.

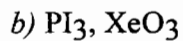
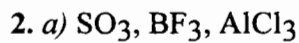
1p.

34. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
II. forduló – 2002. március 13.
Javítási útmutató

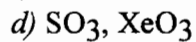
Anyagszerkezet



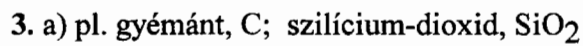
*Minden sorban, ha az elsőt vagy az utolsót helyesen írta: 1 pont,
ha a teljes sorrend jó: 2 pont.*



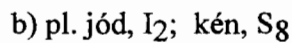
c) –



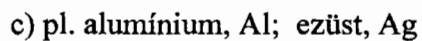
Soronként 1 pont



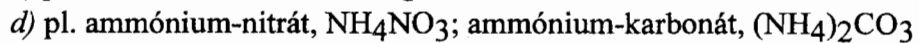
1 pont



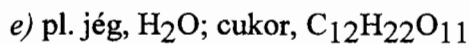
1 pont



1 pont



1–1 pont



1–1 pont

34. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

II. forduló – 2002. március 13.

Javítási útmutató

Általános kémia

1) a) Melegítés hatására a nyitott lombikban lévő gáz térfogata megnő és egy része kiáramlik a lombikból, tehát melegítés hatására a lombikban lévő gáz anyagmennyisége csökken.

b) Hűtéskor a gáz térfogata csökken, nyomása is csökken.

c) A víz benyomulása a lombikba a nyomáskiegyenlítődés miatt következik be. (Gáztörvények)

4 pont

2) a) csökken

b) csökken

c) nő




d) nő

e) csökken

f) nem változik

válaszonként 1-1 pont, összesen 6 pont

3)

		a)	b)	c)	d)
A nyomás növelésének hatására	a reakció egyensúlya eltolódik	jobbra	nem befolyásol	nem befolyásol	nem befolyásol
A CO csökkentésének hatására	a reakció egyensúlya eltolódik		balra	jobbra	
A H ₂ növelésének hatására	a reakció egyensúlya eltolódik	jobbra	balra		jobbra

4) Anódfolyamat: $2\text{I}^- = \text{I}_2 + 2\text{e}^-$

Katódfolyamat: $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$

Az anódnál a jodidionok oxidációjával keletkező jód a burgonya keményítőjével kék színreakciót ad. A katódon a víz redukálódik, és a keletkezett hidroxidionok adják a lúgos kémhatást.

4 pont

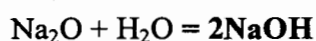
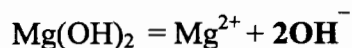
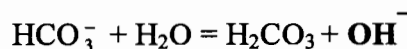
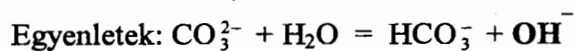
34. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny

II. forduló – 2002. március 13.

Javítási útmutató

Szervetlen kémia

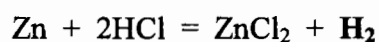
- 1) Na_2CO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$, Na_2O



4 pont

- 2) 4 gázt lehet így előállítani: H_2 , Cl_2 , CO_2 , H_2S

Az előállítási reakciók egyenletei:



1 pont

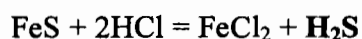


helyett más oxidálószer is elfogadható

2 pont



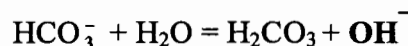
1 pont



1 pont

- 3) I. óraüvegen ha vízben oldódik és semleges, akkor NaCl (konyhasó)

II. óraüvegen ha vízben oldódik és lúgos, akkor NaHCO_3 (szódabikarbóna)



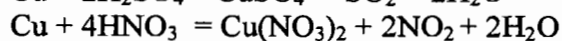
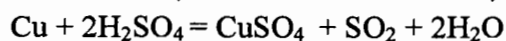
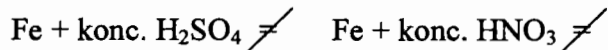
III. óraüvegen ha nehezebben oldódik és savas, akkor MgSO_4 (keserűs)



IV. óraüvegen ami nem oldódik, az CaSO_4 (gipsz)

4 pont

- 4) $\text{Cu} + \text{HCl} \not\rightarrow$ $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$



7 pont

34. Irinyi János Középiskolai Kémiaverseny
II. forduló – 2002. március 13.
Javítási útmutató

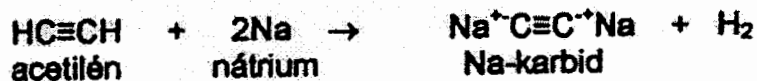
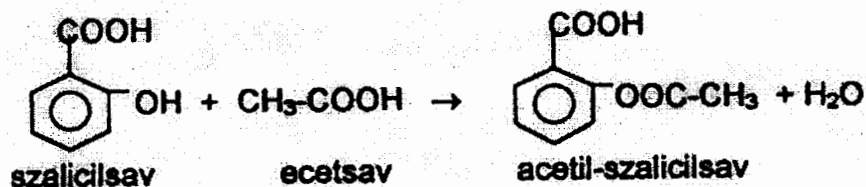
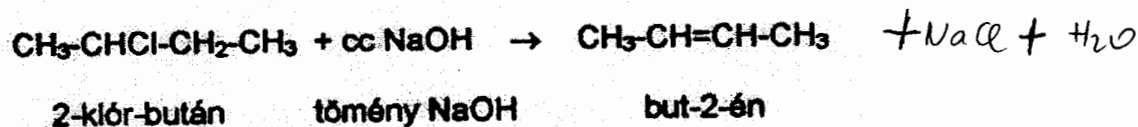
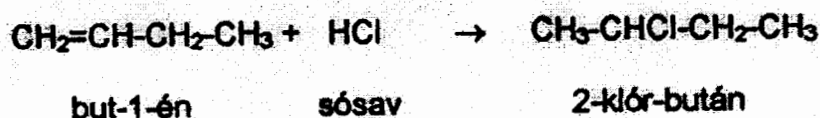
Szerves kémia

1) feladat: A4, B1, C7, D8, E2, F6, G5, H3, I10, K9

Minden jó párosítás és minden jó képlet 0,5 pont

10 pont

2. feladat:



Minden jó egyenlet névvel együtt 2 pont

(minden más, de egyértelmű és jó név elfogadható)

10 pont