

XII. FÉMEK

XII. 1. FELELETVÁLASZTÁSOS TESZTEK

| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 | | E | C | D | C | E | B | B | A | E |
| 1 | A | C | D | B | B | D | D | A | A | D |
| 2 | C | E | D | A | B | C | B | C | C | E |
| 3 | C | C | B | B | E | | | | | |

XII. 2. TÁBLÁZATKIEGÉSZÍTÉS

Fémek összehasonlítása

| | Kalcium | Vas | Alumínium |
|---|---|--|--|
| Sűrűség szerinti besorolás (könnyű-, ill. nehézfém) | 35. könnyűfém | 36. nehézfém | 37. könnyűfém |
| Mi történik vele szabad levegőn? Miért? | 38. korrodeálódik (oxidálódik), mert nagyon reakcióképes | 39. korrodeálódik, mert szivacsos a felületén képződő oxidréteg | 40. nem változik, mert védő oxidréteg borítja |
| Feleslegben alkalmazott oxigénnel történő reakciójának egyenlete: | 41. $2 \text{Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{CaO}$ | 42. $4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$ | 43. $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{Al}_2\text{O}_3$ |
| Mi történik vele hideg vízben? (reakcióegyenlet) | 44. $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$ | 45. semmi (lassan korrodeálódik) | 46. semmi |
| Reakciója sósavval (reakcióegyenlet) | 47. $\text{Ca} + 2 \text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2$ | 48. $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ | 49. $2 \text{Al} + 6 \text{HCl} = 2 \text{AlCl}_3 + 3 \text{H}_2$ |

Az s-mező néhány elemének összehasonlítása

| | Nátrium | Magnézium | Alumínium (a címtől eltérően ez p-mezőbeli) |
|--|--|---|--|
| Sűrűség szerinti besorolás (könnyű-, ill. nehézfém) | 50. könnyűfém | 51. könnyűfém | 52. könnyűfém |
| Mi történik vele szabad levegőn? Miért? | 53. korrodeálódik (oxidálódik), mert nagyon reakcióképes | 54. nem változik, mert védő oxidréteg borítja (nagyon lassan oxidálódik) | 55. nem változik, mert védő oxidréteg borítja |
| Oxigénnel történő egyesítésének egyenlete, a termék színe: | 56. $2 \text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$ fehér | 57. $2 \text{Mg} + \text{O}_2 = 2 \text{MgO}$ fehér | 58. $4 \text{Al} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{Al}_2\text{O}_3$ fehér |
| Mi történik vele hideg vízben? (reakcióegyenlet) | 59. $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ | 60. semmi | 61. semmi |
| Mi történik vele NaOH-oldatban? (reakcióegyenlet) | 62. $2 \text{Na} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{NaOH} + \text{H}_2$ | 63. semmi | 64. $2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3 \text{H}_2$ |

A d-mező néhány elemének összehasonlítása

| | Réz | Cink | Vas |
|--|---|---|---|
| Sűrűség szerinti besorolás (könnyű-, ill. nehézfém) | 65. nehézfém | 66. nehézfém | 67. nehézfém |
| Mi történik vele szabad levegőn? Miért? | 68. száraz levegőn fekete CuO, nedves levegőn zöld patina vonja be | 69. nem változik, mert védő oxidréteg borítja | 70. korrodeálódik, mert szivacsos a felületén képződő oxidréteg |
| Oxigénnel történő egyesítésének egyenlete, a termék színe: | 71. $2 \text{Cu} + \text{O}_2 = 2 \text{CuO}$ (fekete) | 72. $2 \text{Zn} + \text{O}_2 = 2 \text{ZnO}$ (fehér) | 73. $4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 = 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$ (vörös) vagy: $2 \text{Fe} + \text{O}_2 = 2 \text{FeO}$ (fekete) |
| Mi történik vele 2 mol/dm ³ -es sósavban? (reakcióegyenlet) | 74. semmi | 75. $\text{Zn} + 2 \text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ | 76. $\text{Fe} + 2 \text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ |
| Mi történik vele tömény salétromsavban? (reakcióegyenlet) | 77. $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ | 78. $\text{Zn} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$ | 79. passzíválódik |

Fémek azonosítása

80. Al
81. Fe
82. Cu
83. $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq})$
84. $\text{H}_2(\text{g})$
85. $\text{FeSO}_4(\text{aq})$
86. $\text{H}_2(\text{g})$
87. $\text{CuSO}_4(\text{aq})$
88. $\text{SO}_2(\text{g})$
89. $\text{Al}(\text{OH})_3$
90. $\text{Fe}(\text{OH})_2$
91. $\text{Cu}(\text{OH})_2$
92. $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
93. $\text{Fe}(\text{OH})_3$
94. $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ [vagy: $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4\text{SO}_4(\text{aq})$]

XII. 3. EGYÉB FELADATOK

A brokkoli

95. A brokkoliban a **mangán** tömeg%-a:
 $(0,2 \cdot 10^{-3} \text{ g} / 100 \text{ g}) \cdot 100 - (0,4 \cdot 10^{-3} \text{ g} / 100 \text{ g}) \cdot 100$,
azaz $2 \cdot 10^{-4}$ és $4 \cdot 10^{-4}$ % között van. 1 pont
A **kálium** tömeg%-a: $(0,3 \text{ g} / 100 \text{ g}) \cdot 100 - (0,4 \text{ g} / 100 \text{ g}) \cdot 100$,
azaz **0,3-0,4 %** között van. 1 pont
96. 100 g brokkoli a felét tartalmazza a napi szükségletnek. 1 pont
Így a napi szükséglet 200 g zöldségben van, 1 kg pedig ötször ennyit, azaz:
 $1200 \text{ mg} \cdot 5 = 6000 \text{ mg} = \mathbf{6 \text{ g}}$. 1 pont
97. a) K
b) Mg, Ca, Zn
c) K
d) Mg, Ca
e) Mn, Zn, Cu
f) Se
g) –
h) Mn
i) Ca, Mg
j) K
k) Mg
l) Ca (Mg)
m) Se
n) Ca, Mg
o) –
p) Mn, Ca (K, Mg) 5 pont

98. Szabad válasz: pl. a kalcium Ca^{2+} ionok formájában fordul a vérünkben, az izmainkban, kalcium-karbonát és -foszfát formájában a csontokban (elemi állapotban a szervezetbe kerülve erősen lúgos kémhatást okozna, mérgező lenne). 1 pont
10 pont

Kísérletek fémekkel

99. A sűrűségükről: a II. fémnek kisebb, a többinek nagyobb a sűrűsége mint 1 g/cm^3 . 1 pont
(Ehelyett elfogadható még esetleg: a II. fémnek legalacsonyabb az olvadáspontja, vagy: a II. fém biztosan könnyűfém, az I. és a III. fémről nem tudjuk eldönteni.)
100. Oxidálódnak a fémek. 1 pont
101. A keletkező fém-hidroxidra telítődik az oldat, ezért kicsapódik. 1 pont
102. A fejlődő gáz lökdösi a fémet a víz felszínén. 1 pont
103. Megolvad a fém. 1 pont
A fejlődő hidrogén gyullad meg (a fém lángfestésének megfelelő színű lánggal ég). 1 pont
A reakció erősen exoterm, és a hő olvasztja meg a fémet, gyújtja meg a gázt. 1 pont
104. A fejlődő gáz meggyulladna. 1 pont
105. I. Ca, II. K, III. pl. Al (vagy Zn) 3 pont
 $\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$ 1 pont
 $2 \text{K} + 2 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{KOH} + \text{H}_2$ 1 pont
 $2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} = 2 \text{Na[Al(OH)}_4] + 3 \text{H}_2$ 2 pont

15 pont

Kísérletek krómmal

106. A Cr^{3+}/Cr rendszer standardpotenciálja negatív. 1 pont
107. **A:** $\text{Cr} + 3 \text{HCl} = \text{CrCl}_3 + 1,5 \text{H}_2$ [vagy: $\text{Cr} + 3 \text{H}_2\text{O} + 3 \text{H}_3\text{O}^+ = [\text{Cr(H}_2\text{O)}_6]^{3+} + 1,5 \text{H}_2$] 1 pont
B: $\text{CrCl}_3 + 3 \text{NaOH} = \text{Cr(OH)}_3 + 3 \text{NaCl}$ [vagy: $\text{Cr}^{3+} + 3 \text{OH}^- = \text{Cr(OH)}_3$] 1 pont
vagy még pontosabban: $[\text{Cr(H}_2\text{O)}_6]^{3+} + 3 \text{OH}^- = \text{Cr(OH)}_3 + 6 \text{H}_2\text{O}$
- C:** $\text{Cr(OH)}_3 + \text{NaOH} = \text{Na[Cr(OH)}_4]$ [vagy: $\text{Cr(OH)}_3 + \text{OH}^- = [\text{Cr(OH)}_4]^-$] 1 pont
(A hidroxokomplex képlete a feladatgyűjtemény első kiadásában hibás!)
108. A csapadék feloldódna és kékeszöld oldat keletkezne. 1 pont
 $\text{Cr(OH)}_3 + 3 \text{HCl} = \text{CrCl}_3 + 3 \text{H}_2\text{O}$ [vagy: $\text{Cr(OH)}_3 + 3 \text{H}_3\text{O}^+ = [\text{Cr(H}_2\text{O)}_6]^{3+}$] 1 pont

6 pont

XII. 4. SZÁMÍTÁSOK

109. – A reakcióegyenlet: 1 pont
 $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{ZnSO}_4$
- Az oldatban $500 \text{ g} \cdot 0,100 = 50,0 \text{ g}$ CuSO_4 van, ami: 1 pont
 $n(\text{CuSO}_4) = 50,0 \text{ g} : 159,5 \text{ g/mol} = 0,313 \text{ mol}$.
- A 10,0 g-os cinklemez: $n(\text{Zn}) = 10,0 \text{ g} : 65,4 \text{ g/mol} = 0,153 \text{ mol}$. 1 pont
- Ezek szerint az oldat CuSO_4 -tartalma van feleslegben, a cink fogy el. 1 pont
- 0,153 mol Zn helyett 0,153 mol Cu válik ki. 1 pont
- Ennek tömege: $m(\text{Cu}) = 0,153 \text{ mol} \cdot 63,5 \text{ g/mol} = \mathbf{9,72 \text{ g}}$. 1 pont
(Ha nem ellenőrzi, hogy mi van feleslegben, akkor max. 4 pont jár.) 6 pont
110. – A reakcióegyenlet: 1 pont
 $2 \text{Ca} + \text{O}_2 = 2 \text{CaO}$
- A tömegnövekedés a megkötött oxigén volt:

$$n(\text{O}_2) = \frac{0,20 \text{ g}}{32 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,00625 \text{ mol.} \quad 1 \text{ pont}$$

- A kalcium anyagmennyisége ennek a kétszerese:
 $n(\text{Ca}) = 0,0125 \text{ mol}$, amiből: $m(\text{Ca}) = 0,0125 \text{ mol} \cdot 40 \text{ g/mol} = 0,50 \text{ g}$. 1 pont
- Az üvegben **50 tömeg%** Ca (és 50 tömeg% CaO) volt. 1 pont
- 0,5 g CaO anyagmennyisége: $n(\text{CaO}) = 0,5 \text{ g} / 56 \text{ g/mol} = 0,0089 \text{ mol}$ 1 pont
- Az 1,00 g minta anyagmennyisége:
 $0,0125 \text{ mol} + 0,0089 \text{ mol} = 0,0214 \text{ mol}$ 1 pont
- A mol%-os CaO-tartalom:
 $\frac{0,0089 \text{ mol}}{0,0214 \text{ mol}} \cdot 100\% = 41,6x\% \text{ CaO}$. 1 pont
- Ez megegyezik az eredeti, tiszta kalciumból oxidálódott Ca %-os mennyiségével, így a tiszta kalciumnak **41,6%-a** oxidálódott tárolás közben. 1 pont

8 pont

- 111.** – Csak az alumínium fejleszt hidrogéngázt. 1 pont
 $2 \text{ Al} + 6 \text{ HCl} = 2 \text{ AlCl}_3 + 3 \text{ H}_2$ (1 pont a képletekért, 1 pont a rendezésért) 2 pont

- A fejlesztett gáz anyagmennyisége:

$$V(\text{H}_2) = \frac{1,47 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,0600 \text{ mol.} \quad 1 \text{ pont}$$

- 0,0600 mol H₂-t az egyenlet szerint 0,0400 mol Al fejleszt. 1 pont
- Ennek tömege: $m(\text{Al}) = 0,0400 \text{ mol} \cdot 27,0 \text{ g/mol} = 1,08 \text{ g}$. 1 pont
- A porkeverék összetétele:

$$\frac{1,08 \text{ g}}{2,00 \text{ g}} \cdot 100\% = \mathbf{54,0 \text{ w\% Al és } 46,0 \text{ w\% Cu.}$$
 1 pont

7 pont

- 112. a)** A reakció:



- 10,00 g kálium: $\frac{10,00}{39,1} \text{ mol}$. Ebből a reakció többi anyaga:

$$\frac{10,00}{39,1} \text{ mol víz,} \quad \frac{10,00}{39,1} \text{ mol KOH,} \quad \frac{10,00}{78,2} \text{ mol hidrogén} \quad 1 \text{ pont}$$

- A fejlődő hidrogén térfogata: $\frac{10,00}{78,2} \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = \mathbf{3,13 \text{ dm}^3}$. 1 pont

- b)** Induljunk ki m tömegű oldatból, ebben $0,100m$ tömegű KOH van (10,0%-os). 1 pont

- A reakció során képződik: $\frac{10,00}{39,1} \text{ mol} \cdot 56,1 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 14,35 \text{ g KOH}$. 1 pont

- A reakció során eltávozik az oldatból: $\frac{10,00}{78,2} \text{ mol} \cdot 2 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 0,26 \text{ g hidrogén}$. 1 pont

- A keletkező oldatban lesz: $(0,100m + 14,35) \text{ g KOH}$. 1 pont

- A keletkező oldat össztömege: $(m + 10,00 - 0,26) \text{ gramm}$. 1 pont

- Az oldat 20,0 tömeg%-os lesz, így:

$$\frac{0,100m + 14,35}{m + 10,00 - 0,26} = 0,200 \quad 1 \text{ pont}$$

- Ebből $m = \mathbf{124 \text{ g}}$. 1 pont

10 pont

113. – Lúgoldatban csak az alumínium oldódik: 1 pont

$$\text{Al} + \text{OH}^- + 3\text{H}_2\text{O} = [\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 1,5 \text{H}_2 \text{ (vagy sztöchiometriai egyenlet)}$$
 1 pont

– A hidrogéngáz anyagmennyisége: $n = \frac{0,3675 \text{ dm}^3}{24,5 \text{ dm}^3/\text{mol}} = 0,0150 \text{ mol}$, 1 pont

– ezt az egyenlet alapján 0,0100 mol alumínium fejlesztette, 1 pont

– melynek tömege: $m = 0,0100 \text{ mol} \cdot 27,0 \text{ g/mol} = 0,270 \text{ g}$. 1 pont

– Az összetétel:

$$\frac{0,270 \text{ g}}{2,00 \text{ g}} \cdot 100\% = 13,5 \text{ w\% Al és így } \mathbf{86,5 \text{ w\% Mg.}}$$
 1 pont

6 pont

114. – A reakciók: 1 pont

$$\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$$

$$\text{Ag} + 2 \text{HNO}_3 = \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
 1 pont
$$\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \underline{\text{AgCl}} + \text{HNO}_3$$
 1 pont

– 0,5316 g AgCl csapadék: $3,70 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ ($M = 143,5 \text{ g/mol}$) 1 pont

– ez ugyanennyi ezüstöt jelent, 1 pont

– melynek tömege: $3,70 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot 108 \text{ g/mol} = 0,400 \text{ g}$. 1 pont

– **40,0 tömeg% Ag és 60,0 tömeg% réz.** 1 pont

7 pont

115. – A reakciók: 1 pont

$$\text{Ni} + 2 \text{H}^+ = \text{Ni}^{2+} + \text{H}_2 \text{ (vagy: Ni} + 2 \text{HCl} = \text{NiCl}_2 + \text{H}_2)$$
 1 pont
$$\text{Al} + 3 \text{H}^+ = \text{Al}^{3+} + 1,5 \text{H}_2 \text{ (vagy: Al} + 3 \text{HCl} = \text{AlCl}_3 + 1,5 \text{H}_2)$$
 1 pont
$$\text{Al} + \text{OH}^- + 3 \text{H}_2\text{O} = [\text{Al}(\text{OH})_4]^- + 1,5 \text{H}_2 \text{ (vagy sztöchiometriai egyenlet)}$$
 2 pont

– Az alumínium mindkét esetben ugyanannyi hidrogént fejleszt! 1 pont

– Ha pl. $x \text{ mol H}_2$ fejlődött a második esetben, akkor azt $\frac{2}{3}x \text{ mol Al}$ fejlesztette. 1 pont

– Az első esetben is $x \text{ mol H}_2$ -t fejlesztett az Al, és ugyanennyi, $x \text{ mol H}_2$ -t fejlesztett a nikkel, így annak anyagmennyisége is $x \text{ mol}$ volt a keverékben. 2 pont

– Az anyagmennyiség-arány: $n(\text{Al}) : n(\text{Ni}) = \frac{2}{3}x : x = \frac{2}{3} : 1 = \mathbf{2,00 : 3,00}$. 1 pont

– A tömegarány az atomtömegek segítségével:

$$m(\text{Al}) : m(\text{Ni}) = \left(\frac{2}{3} \cdot 27,0\right) : (3 \cdot 58,7) = 54 : 176,1 = \mathbf{1,00 : 3,26}$$
 1 pont

10 pont

116. Az első kiadásban a feladat szövege hibás: valójában az $50,0 \text{ cm}^3$ helyett 250 cm^3 az oldat térfogata!

– $\text{pH} = 12,00 \rightarrow [\text{OH}^-] = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$. 1 pont

– 250 cm^3 oldatban:

$$n(\text{OH}^-) = 0,250 \text{ dm}^3 \cdot 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol/dm}^3 = 2,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$
 1 pont

– Ez $1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mol Ca}(\text{OH})_2$ -ot jelent. 1 pont

– A reakcióegyenletek (vagy ezek használata a számításban):

$$\text{Ca} + 2 \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{H}_2$$

$$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} = \text{Ca}(\text{OH})_2$$
 2 pont

– 68,0 mg-ból:



ebből két egyenlet írható fel:

$$x + y = 1,25 \cdot 10^{-3}$$

$$40,0x + 56,0y = 0,0680$$

– A megoldás:

$$x = 1,25 \cdot 10^{-4} \text{ mol},$$

$$y = 1,12 \cdot 10^{-3} \text{ mol}.$$

– A kalciumnak tehát:

$$\frac{1,12 \cdot 10^{-3}}{1,25 \cdot 10^{-4} + 1,12 \cdot 10^{-3}} = \mathbf{90\%-a} \text{ oxidálódott.}$$

1 pont

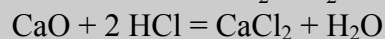
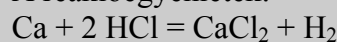
1 pont

2 pont

1 pont

(Ha valaki tömeg%-ot számít ki [73,5 w% CaO], és nem veszi észre, hogy az még nem adja meg, hogy az eredeti Ca-nak hány %-a oxidálódott: max. 9. pont) **10 pont**

117. – A reakcióegyenletek:



2x1

2 pont

– 100 cm³ sósav 110 g, benne 22,0 g HCl van, amely 0,6027 mol.

1 pont

– Ha a keverékben x mól Ca és y mól CaO van, akkor:

$$40x + 56y = 13,56$$

2 pont

$$2x + 2y = 0,6027$$

2 pont

– A két egyenlet közös megoldása: $y = 9,41 \cdot 10^{-2}$ és $x = 0,2073$ mol

2 pont

– A kalciumnak:

$$\frac{0,0941}{0,0941 + 0,2073} = 0,312, \text{ azaz } \mathbf{31,2\%-a} \text{ oxidálódott.}$$

1 pont

– Keletkezett: $0,0941 + 0,2073 = 0,3014$ mol CaCl₂, ez 33,5 g ($M = 111$ g/mol)

1 pont

– Az oldatból eltávozott 0,2073 mol, azaz 0,4146 g hidrogéngáz.

1 pont

– A keletkező oldat tömege: $110 \text{ g} + 13,56 - 0,4146 = 123,1 \text{ g}$.

1 pont

– A tömegszázalékos összetétel:

$$\frac{33,5}{123,1} = 0,272, \text{ azaz } \mathbf{27,2 \text{ tömeg\% CaCl}_2\text{-ot tartalmaz.}}$$

1 pont

14 pont

118. – A kristályvíztartalmú magnézium-szulfát hatóanyagtartalma:

$$\frac{M(\text{MgSO}_4)}{M(\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O})} \cdot 100\% = \frac{120,3 \text{ g}}{246,3 \text{ g}} \cdot 100\% = 48,8 \text{ w\%}.$$

1 pont

– A 80 °C-on telített oldat tömeg%-os magnézium-szulfát-tartalma:

$$\frac{64,2 \text{ g}}{164,2 \text{ g}} \cdot 100\% = 39,1\text{w\%}.$$

1 pont

– A készíthető oldat tömege kiszámítható például a keverési egyenlet segítségével:

$$100 \cdot 0,488 + x \cdot 0 = (100 + x) \cdot 0,391 \quad \rightarrow \quad x = 24,8 \text{ g},$$

3 pont

tehát **124,8 g** 80 °C-on telített oldat készíthető.

1 pont

– A lehűtés során kiváló só mennyiségét is számíthatjuk a keverési egyenlettel:

$$124,8 \cdot 0,391 - y \cdot 0,488 = (124,8 - y) \cdot 0,262$$

3 pont

– Ebből a kiváló só tömege:

$$y = \mathbf{71,2 \text{ g.}}$$

1 pont

10 pont



119. – A keletkező forró oldat:

$$\frac{200 \text{ g}}{500 \text{ g}} \cdot 100\% = 40,0 \text{ tömeg\% CoSO}_4\text{-ot tartalmaz.}$$

1 pont

– A 20 °C-on telített oldat pedig:

$$\frac{36,2 \text{ g}}{136,2 \text{ g}} \cdot 100\% = 26,6 \text{ tömeg\% CoSO}_4\text{-ot tartalmaz.}$$

1 pont

– Legyen a kikristályosodó 207,4 g sóban a kobalt-szulfát tömegtörtje w_2 , így:

$$500 \text{ g} \cdot 0,40 - 207,4 \cdot w_2 = (500 - 207,4) \cdot 0,266$$

3 pont

– Ebből: $w_2 = 0,589$.

1 pont

– A só képlete: $\text{CoSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$.

– Moláris tömegek: $M(\text{CoSO}_4) = 154,9 \text{ g/mol}$

$$M(\text{CoSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}) = 154,9 + 18x$$

1 pont

– A kikristályosodás adatai alapján kiszámított tömegtört így:

$$\frac{154,9}{154,9 + 18x} = 0,589,$$

2 pont

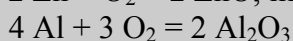
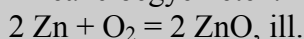
amelyből: $x = 6$, tehát a képlet: $\text{CoSO}_4 \cdot 6 \text{ H}_2\text{O}$.

1 pont

[Minden más, elvileg helyes levezetés maximális pontszámot ér!]

10 pont

120. – A reakcióegyenletek:



2 pont

– 100 g keverékben pl. x g Zn, így $(100 - x)$ g Al van:

$$x \text{ g Zn} \quad \frac{x}{65,4} \text{ mol Zn} \quad \frac{x}{65,4} \text{ mol ZnO} \quad 81,4 \cdot \frac{x}{65,4} \text{ g ZnO}$$

2 pont

$$(100-x) \text{ g Al} \quad \frac{100-x}{27} \text{ mol Al} \quad \frac{100-x}{54} \text{ mol Al}_2\text{O}_3 \quad 102 \cdot \frac{100-x}{54} \text{ g Al}_2\text{O}_3$$

2 pont

– 100 g fémkeverékből 60%-kal több, vagyis 160 g oxidkeverék keletkezik:

$$81,4 \cdot \frac{x}{65,4} + 102 \cdot \frac{100-x}{54} = 160$$

1 pont

– Ebből: $x = 44,8$, vagyis **44,8 tömeg% Zn** és **55,2 tömeg% Al**.

1 pont

8 pont