

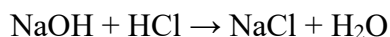
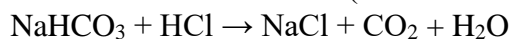
17. Szervetlen kémia – vegyes feladatok

- | | | | | |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. A | 15. B | 29. A | 43. B | 57. C |
| 2. C | 16. A | 30. C | 44. A | 58. B |
| 3. C | 17. C | 31. D | 45. A | 59. A |
| 4. C | 18. B | 32. D | 46. B | 60. B |
| 5. D | 19. C | 33. A | 47. A | 61. B |
| 6. D | 20. C | 34. D | 48. D | 62. A |
| 7. D | 21. C | 35. A | 49. A | 63. B |
| 8. B | 22. C | 36. B | 50. B | 64. C |
| 9. D | 23. C | 37. C | 51. A | 65. A |
| 10. C | 24. D | 38. C | 52. D | 66. A |
| 11. E | 25. A | 39. A | 53. A | 67. B |
| 12. E | 26. C | 40. D | 54. C | 68. A |
| 13. D | 27. A | 41. D | 55. A | 69. D |
| 14. C | 28. D | 42. A | 56. D | 70. A |

71. $3s^23p^5$
72. $4s^23d^6$
73. 1
74. 4
75. apoláris
76. poláris
77. diszperziós kölcsönhatás
78. dipólus-dipólus kölcsönhatás
79. sárgászöld, gáz
80. szürke, szilárd
81. színtelen, gáz
82. kis mértékben oldódik
83. nem oldódik
84. jól oldódik
85. $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{HCl}$
86. $\text{HCl} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Cl}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
87. $\text{Cl}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaOCl} + \text{H}_2\text{O}$
88. nem játszódik le reakció
89. $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
90. $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{FeCl}_3$
91. vas(III)-klorid
92. +3
93. $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
94. vas(II)-klorid
95. +2
96. H_2S
97. $\text{Na}_2\text{S} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{H}_2\text{S} + 2 \text{NaCl}$
98. $\text{H}_2\text{S} + 2 \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{Ag}_2\text{S} + 2 \text{HNO}_3$
99. ammónium-klorid, nátrium-hidroxid, kevés víz

100. $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
101. $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$
102. SO_2
103. $\text{Cu} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$
104. $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{S} \rightarrow 3 \text{S} + 2 \text{H}_2\text{O}$
105. Cl_2
106. $2 \text{KMnO}_4 + 16 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{KCl} + 2 \text{MnCl}_2 + 5 \text{Cl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$
107. $2 \text{Fe} + 3 \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{FeCl}_3$
108. H_2
109. $\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MgSO}_4 + \text{H}_2$
110. $2 \text{Na} + \text{H}_2 \rightarrow 2 \text{NaH}$
111. $2 \text{Al} + 2 \text{NaOH} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3 \text{H}_2$
112. $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{HCl}$
113. mészkő és sósav
114. $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
115. $\text{CO}_2 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
116. H_2S
117. $\text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HS}^- + \text{H}_3\text{O}^+$
118. CO_2
119. $\text{CO}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
120. Fe
121. $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
122. Al
123. $2 \text{Al} + 3 \text{I}_2 \rightarrow 2 \text{AlI}_3$
124. Br_2
125. $\text{Br}_2 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{NaBr} + \text{NaOBr} + \text{H}_2\text{O}$
126. $\text{S} (\text{S}_8)$
127. $\text{Zn} + \text{S} \rightarrow \text{ZnS}$
128. KMnO_4
129. $2 \text{KMnO}_4 + 16 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{KCl} + 2 \text{MnCl}_2 + 5 \text{Cl}_2 + 8 \text{H}_2\text{O}$
130. NO_2
131. $2 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HNO}_2 + \text{HNO}_3$
132. $4 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{HNO}_3$
133. Cu
134. $3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}_3 \rightarrow 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$
135. nátrium-hidroxid: NaOH
mészkő: CaCO_3
nikkel(II)-klorid: NiCl_2
szódabikarbóna: NaHCO_3
vízmentes réz(II)-szulfát: CuSO_4
136. A nikkel(II)-klorid zöld színű, míg az összes többi fehér vagy szürke.
137. Az ezüstöt és a cinket sósavval lehet megkülönböztetni:
 $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
138. A fehér színű vízmentes réz(II)-szulfát víz hatására kék színűvé válik. A létrejött oldat savas kémhatású.
 $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Cu}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5]^+ + \text{H}_3\text{O}^+$
139. A mészkő nem oldódik vízben, míg a többi, még be nem azonosított anyag igen.

140. Az egyik esetben (szódabikarbóna) pezsgés figyelhető meg, miközben színtelen gáz keletkezik. A másik esetben (nátrium-hidroxid) színtelen oldat jön létre.

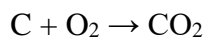


141. jód

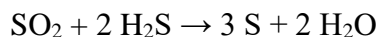
szublimálás (szublimáció)

a színtelen alkohollal barna színű oldat keletkezik

142. szén

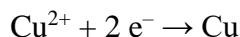
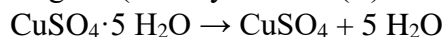


143. kén



A világossárga színű kénport enyhe melegítés hatására világossárga színű, kis viszkozitású folyadékká alakíthatjuk. Eközben a nyolcatomos molekulák kiszakadnak a kristályrácsból és elmozdulnak egymáson. További melegítés hatására a rendszer nagy viszkozitásúvá válik és megbarnul. A nyolcatomos molekulák gyűrűi felnyílnak, a hosszú láncok pedig összeakadnak a melegítés közben. Még további melegítés hatására a szín tovább sötétedik, viszont a viszkozitás lecsökken, ugyanis a melegítés hatására a nyolcatomos láncok kisebb darabokra szakadnak szét, így az összegubancolódott szálak széttöredezve könnyen elmozdulnak egymástól.

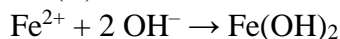
144. rézgalic (kristályvizes réz(II)-szulfát)



145. ezüst



146. vas(II)ion



oxidálószer



a hidrogén-peroxid bomlásából oxigéngáz keletkezik

147. A)

A protonok anyagmennyisége 1 mól vegyületben:

$$N(\text{p}^+) = N(\text{e}^-) = 4,32 \cdot 10^{25}$$

$$n(\text{p}^+) = \frac{N(\text{p}^+)}{N_A} = \frac{4,32 \cdot 10^{25}}{6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 72,0 \text{ mol}$$

Ha a nemfématom atommagjában x darab proton van, akkor a fématoméban $3x$ darab.

Az anyagmennyiség-arányok figyelembevételével felírható a következő összefüggés:

$$2,00 \cdot 3x + 3,00 \cdot x = 72,0,$$

amelyből $x = 8$ darab proton van a nemfématomban, vagyis ez az **oxigénatom**,

$$3x = 24 \text{ darab proton van a fématomban, vagyis ez a **krómatom**.$$

A vegyület összeképlete: **Cr₂O₃**.

B)

A protonok anyagmennyisége 1 mól vegyületben:

$$N(\text{p}^+) = N(\text{e}^-) = 1,20 \cdot 10^{25}$$

$$n(\text{p}^+) = \frac{N(\text{p}^+)}{N_A} = \frac{1,20 \cdot 10^{25}}{6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 20,0 \text{ mol}$$

Ha a nemfématom atommagjában x darab proton van, akkor a fématoméban $1,5x$ darab.

Az anyagmennyiség-arányok figyelembevételével felírható a következő összefüggés:

$$1,00 \cdot 1,5x + 1,00 \cdot x = 20,0,$$

amelyből $x = 8$ darab proton van a nemfématomban, vagyis ez az **oxigénatom**,
 $1,5x = 12$ darab proton van a fématomban, vagyis ez a **magnéziumatom**.

A vegyület összeképlete: **MgO**.

C)

A protonok anyagmennyisége 1 mól vegyületben:

$$N(p^+) = N(e^-) = 3,66 \cdot 10^{25}$$

$$n(p^+) = \frac{N(p^+)}{N_A} = \frac{3,66 \cdot 10^{25}}{6 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}} = 61,0 \text{ mol}$$

Ha a nemfématom atommagjában x darab proton van, akkor a fématomében $(10 + x)$ darab.

Az anyagmennyiség-arányok figyelembevételével felírható a következő összefüggés:

$$1,00 \cdot (10 + x) + 2,00 \cdot x = 61,0,$$

amelyből $x = 17$ darab proton van a nemfématomban, vagyis ez a **klóratom**,
 $10 + x = 27$ darab proton van a fématomban, vagyis ez a **kobaltatom**.

A vegyület összeképlete: **CoCl₂**.

148. A)

$$M(X_2O_z) = (2 \cdot a + z \cdot 16,00) \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

A megadott tömegszázalék alapján:

$$w\% = \frac{m(X)}{m(X_2O_z)} \cdot 100,$$

$$\text{vagyis} \quad 77,77 = \frac{2a}{2a + 16z} \cdot 100,$$

amelyet átalakítva: $a = 27,99z$.

Ha $z = 1$, akkor $a = 27,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, de ilyen fém nincs.

Ha $z = 2$, akkor $a = 55,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, ami közelítőleg **a vas** moláris tömegének felel meg.

Ha $z = 3$, $z = 4$ stb. lehetőségeket is megvizsgáljuk, egyikre sem jön ki megfelelő fém.

$$\text{Fe: } 77,77 \text{ g} \xrightarrow{: 55,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,389 \text{ mol} \xrightarrow{: 1,389 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{O: } 22,23 \text{ g} \xrightarrow{: 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,389 \text{ mol} \xrightarrow{: 1,389 \text{ mol}} 1,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{FeO})_n$, amely $n = 1$ esetén a **FeO** összeképletet adja.

A másik oxid képlete:

$$\text{Fe: } 69,99 \text{ g} \xrightarrow{: 55,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,250 \text{ mol} \xrightarrow{: 1,250 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{O: } 30,01 \text{ g} \xrightarrow{: 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,876 \text{ mol} \xrightarrow{: 1,250 \text{ mol}} 1,500$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{FeO}_{1,5})_n$, amely $n = 2$ esetén a **Fe₂O₃** összeképletet adja.

A vas nemfémekkel alkotott vegyületeiben +2-es, illetve +3-as oxidációs számmal vesz részt. A +2-es oxidációs állapotú vegyületben nagyobb a fém tömegszázaléka.

$$M(\text{Fe}_v\text{Y}_2) = (v \cdot 55,98 + 2 \cdot b) \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

A megadott tömegszázalék alapján:

$$w\% = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{Fe}_v\text{Y}_2)} \cdot 100,$$

$$\text{vagyis} \quad 44,09 = \frac{55,98v}{55,98v + 2b} \cdot 100,$$

amelyet átalakítva: $b = 35,49v$.

Ha $v = 1$, akkor $b = 35,49 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, ami közelítőleg **a klór** moláris tömegének felel meg.

Ha $v = 2$, $v = 3$ stb. lehetőségeket is megvizsgáljuk, egyikre sem jön ki megfelelő nemfém.

$$\text{Fe: } 44,09 \text{ g} \xrightarrow{: 55,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,7876 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,7876 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{Cl: } 55,91 \text{ g} \xrightarrow{: 35,49 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,575 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,7876 \text{ mol}} 2,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{FeCl}_2)_n$, amely $n = 1$ esetén a **FeCl₂** összegképletet adja.

A másik klorid képlete:

$$\text{Fe: } 34,46 \text{ g} \xrightarrow{: 55,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,6156 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,6156 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{Cl: } 65,54 \text{ g} \xrightarrow{: 35,49 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,847 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,6156 \text{ mol}} 3,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{FeCl}_3)_n$, amely $n = 1$ esetén a **FeCl₃** összegképletet adja.

B)

$$M(\text{X}_2\text{O}_z) = (2 \cdot a + z \cdot 16,00) \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

A megadott tömegszázalék alapján:

$$w\% = \frac{m(\text{X})}{m(\text{X}_2\text{O}_z)} \cdot 100,$$

$$\text{vagyis} \quad 79,87 = \frac{2a}{2a + 16z} \cdot 100,$$

$$\text{amelyet átalakítva:} \quad a = 31,74z.$$

Ha $z = 1$, akkor $a = 31,74 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, de ilyen fém nincs.

Ha $z = 2$, akkor $a = 63,48 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, ami közelítőleg **a réz** moláris tömegének felel meg.

Ha $z = 3$, $z = 4$ stb. lehetőségeket is megvizsgáljuk, egyikre sem jön ki megfelelő fém.

$$\text{Cu: } 79,87 \text{ g} \xrightarrow{: 63,48 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,258 \text{ mol} \xrightarrow{: 1,258 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{O: } 20,13 \text{ g} \xrightarrow{: 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,258 \text{ mol} \xrightarrow{: 1,258 \text{ mol}} 1,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{CuO})_n$, amely $n = 1$ esetén a **CuO** összegképletet adja.

A másik oxid képlete:

$$\text{Cu: } 88,81 \text{ g} \xrightarrow{: 63,48 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,399 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,6994 \text{ mol}} 2,000$$

$$\text{O: } 11,19 \text{ g} \xrightarrow{: 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,6994 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,6994 \text{ mol}} 1,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{Cu}_2\text{O})_n$, amely $n = 1$ esetén a **Cu₂O** összegképletet adja.

A réz nemfémekkel alkotott vegyületeiben +2-es, illetve +1-es oxidációs számmal vesz részt. A +2-es oxidációs állapotú vegyületben kisebb a fém tömegszázaléka.

$$M(\text{Cu}_v\text{Y}_2) = (v \cdot 63,48 + 2 \cdot b) \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

A megadott tömegszázalék alapján:

$$w\% = \frac{m(\text{Cu})}{m(\text{Cu}_v\text{Y}_2)} \cdot 100,$$

$$\text{vagyis} \quad 20,01 = \frac{63,48v}{63,48v + 2b} \cdot 100,$$

amelyet átalakítva: $b = 126,88v$.

Ha $v = 1$, akkor $b = 126,88 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, ami közelítőleg **a jód** moláris tömegének felel meg.

Ha $v = 2$, $v = 3$ stb. lehetőségeket is megvizsgáljuk, egyikre sem jön ki megfelelő nemfém.

$$\text{Cu: } 20,01 \text{ g} \xrightarrow{: 63,48 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,3152 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,3152 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{I: } 79,99 \text{ g} \xrightarrow{: 126,88 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,6304 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,3152 \text{ mol}} 2,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{CuI}_2)_n$, amely $n = 1$ esetén a **CuI₂** összegképletet adja.

A másik jodid képlete:

$$\text{Cu: } 33,42 \text{ g} \xrightarrow{: 63,48 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,5265 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,5247 \text{ mol}} 1,003$$

$$\text{I: } 66,58 \text{ g} \xrightarrow{: 126,88 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,5247 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,5247 \text{ mol}} 1,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{CuI})_n$, amely $n = 1$ esetén a **CuI** összegképletet adja.

C)

$$M(\text{X}_2\text{O}_z) = (2 \cdot a + z \cdot 16,00) \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

A megadott tömegszázalék alapján:

$$w\% = \frac{m(\text{X})}{m(\text{X}_2\text{O}_z)} \cdot 100,$$

$$\text{vagyis} \quad 92,83 = \frac{2a}{2a + 16z} \cdot 100,$$

amelyet átalakítva: $a = 103,58z$.

Ha $z = 1$, akkor $a = 103,58 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, de ilyen fém nincs.

Ha $z = 2$, akkor $a = 207,16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, ami közelítőleg **az ólom** moláris tömegének felel meg.

Ha $z = 3$, $z = 4$ stb. lehetőségeket is megvizsgáljuk, egyikre sem jön ki megfelelő fém.

$$\text{Pb: } 92,83 \text{ g} \xrightarrow{: 207,16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,4481 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,4481 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{O: } 7,17 \text{ g} \xrightarrow{: 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,4481 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,4481 \text{ mol}} 1,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{PbO})_n$, amely $n = 1$ esetén a **PbO** összegképletet adja.

A másik oxid képlete:

$$\text{Pb: } 86,62 \text{ g} \xrightarrow{: 207,16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,4181 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,4181 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{O: } 13,38 \text{ g} \xrightarrow{: 16,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,8363 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,4181 \text{ mol}} 2,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{PbO}_2)_n$, amely $n = 1$ esetén a **PbO₂** összegképletet adja.

Az ólom nemfémekkel alkotott vegyületeiben +2-es, illetve +4-es oxidációs számmal vesz részt. A +2-es oxidációs állapotú vegyületben nagyobb a fém tömegszázaléka.

$$M(\text{Pb}_v\text{Y}_2) = (v \cdot 207,16 + 2 \cdot b) \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

A megadott tömegszázalék alapján:

$$w\% = \frac{m(\text{Pb})}{m(\text{Pb}_v\text{Y}_2)} \cdot 100,$$

$$\text{vagyis} \quad 74,50 = \frac{207,16v}{207,16v + 2b} \cdot 100,$$

amelyet átalakítva: $b = 35,45v$.

Ha $v = 1$, akkor $b = 35,45 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$, ami közelítőleg **a klór** moláris tömegének felel meg.

Ha $v = 2, v = 3$ stb. lehetőségeket is megvizsgáljuk, egyikre sem jön ki megfelelő nemfém.

$$\text{Pb: } 74,50 \text{ g} \xrightarrow{: 207,16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,3596 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,3596 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{Cl: } 25,50 \text{ g} \xrightarrow{: 35,45 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,7193 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,3596 \text{ mol}} 2,000$$

Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{PbCl}_2)_n$, amely $n = 1$ esetén a **PbCl₂** összegképletet adja.

A másik klorid képlete:

$$\text{Pb: } 59,37 \text{ g} \xrightarrow{: 207,16 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 0,2866 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,2866 \text{ mol}} 1,000$$

$$\text{Cl: } 40,63 \text{ g} \xrightarrow{: 35,45 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} 1,146 \text{ mol} \xrightarrow{: 0,2866 \text{ mol}} 3,999$$

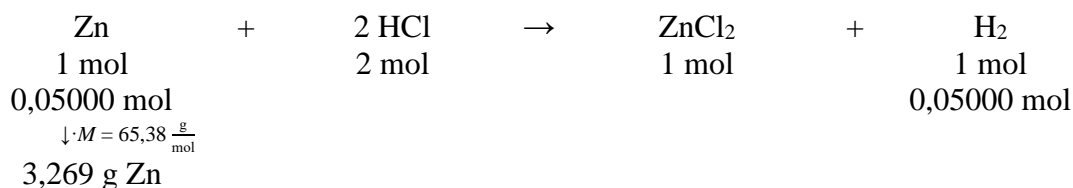
Ezek alapján a tapasztalati képlet: $(\text{PbCl}_4)_n$, amely $n = 1$ esetén a **PbCl₄** összegképletet adja.

149. A)

A reakcióban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{1,225 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,05000 \text{ mol}$$

A gáz csak a fém sávvá való reakciójában keletkezik:



Ezek alapján a grafit tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{C}) = m(\text{keverék}) - m(\text{Zn}) = 10,00 \text{ g} - 3,269 \text{ g} = 6,731 \text{ g}$$

$$n(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{M(\text{C})} = \frac{6,731 \text{ g}}{12,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,5604 \text{ mol}$$

A keverék anyagmennyisége:

$$n(\text{keverék}) = n(\text{Zn}) + n(\text{C}) = 0,05000 \text{ mol} + 0,5604 \text{ mol} = 0,6104 \text{ mol}$$

A keverék tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{3,269 \text{ g}}{10,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{32,69}},$$

$$w\%(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{6,731 \text{ g}}{10,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{67,31}},$$

$$x\%(\text{Zn}) = \frac{n(\text{Zn})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,05000 \text{ mol}}{0,6104 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{8,191}},$$

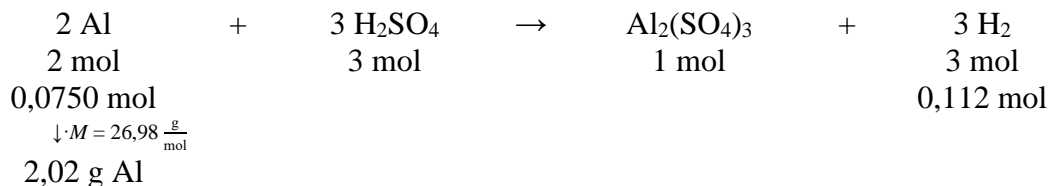
$$x\%(\text{C}) = \frac{n(\text{C})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,5604 \text{ mol}}{0,6104 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{91,81}}.$$

B)

A reakcióban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{2,52 \text{ dm}^3}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,112 \text{ mol}$$

A gáz csak a fém savval való reakciójában keletkezik:



Ezek alapján a grafit tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{C}) = m(\text{keverék}) - m(\text{Al}) = 5,00 \text{ g} - 2,02 \text{ g} = 2,98 \text{ g}$$

$$n(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{M(\text{C})} = \frac{2,98 \text{ g}}{12,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,248 \text{ mol}$$

A keverék anyagmennyisége:

$$n(\text{keverék}) = n(\text{Al}) + n(\text{C}) = 0,0750 \text{ mol} + 0,248 \text{ mol} = 0,323 \text{ mol}$$

A keverék tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$w\%(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{2,02 \text{ g}}{5,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{40,4}},$$

$$w\%(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{2,98 \text{ g}}{5,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{59,6}},$$

$$x\%(\text{Al}) = \frac{n(\text{Al})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,0750 \text{ mol}}{0,323 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{23,2}},$$

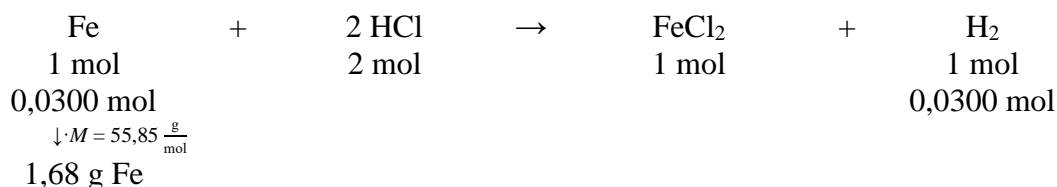
$$x\%(\text{C}) = \frac{n(\text{C})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,248 \text{ mol}}{0,323 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{76,8}}.$$

C)

A reakcióban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{0,735 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,0300 \text{ mol}$$

A gáz csak a fém savval való reakciójában keletkezik:



Ezek alapján a grafit tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{C}) = m(\text{keverék}) - m(\text{Fe}) = 4,00 \text{ g} - 1,68 \text{ g} = 2,32 \text{ g}$$

$$n(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{M(\text{C})} = \frac{2,32 \text{ g}}{12,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,194 \text{ mol}$$

A keverék anyagmennyisége:

$$n(\text{keverék}) = n(\text{Fe}) + n(\text{C}) = 0,0300 \text{ mol} + 0,194 \text{ mol} = 0,224 \text{ mol}$$

A keverék tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$w\%(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{1,68 \text{ g}}{4,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{42,0}},$$

$$w\%(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{2,32 \text{ g}}{4,00 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{58,0}},$$

$$x\%(\text{Fe}) = \frac{n(\text{Fe})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,0300 \text{ mol}}{0,224 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{13,4}},$$

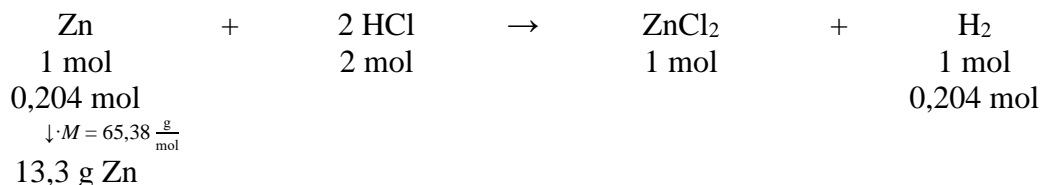
$$x\%(\text{C}) = \frac{n(\text{C})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,194 \text{ mol}}{0,224 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{86,6}}.$$

150. A)

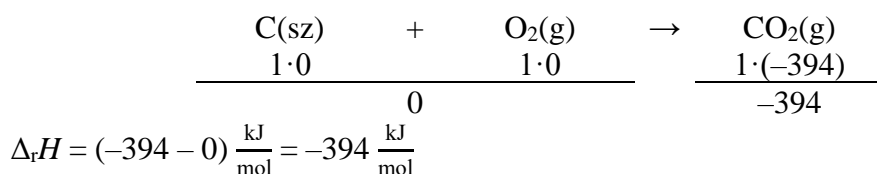
A reakcióban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{5,00 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,204 \text{ mol}$$

A gáz csak a fém sávvá való reakciójában keletkezik:



Az el nem reagált rész a grafit, amelyet elégetve:



Ezek alapján a szén anyagmennyisége és tömege:

$$n(\text{C}) = \frac{-590 \text{ kJ}}{-394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}} = 1,50 \text{ mol}$$

$$m(\text{C}) = n(\text{C}) \cdot M(\text{C}) = 1,50 \text{ mol} \cdot 12,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 17,98 \text{ g} \approx 18,0 \text{ g}$$

A keverék tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{keverék}) = m(\text{Zn}) + m(\text{C}) = 13,3 \text{ g} + 18,0 \text{ g} = 31,3 \text{ g}$$

$$n(\text{keverék}) = n(\text{Zn}) + n(\text{C}) = 0,204 \text{ mol} + 1,50 \text{ mol} = 1,70 \text{ mol}$$

A keverék tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$w\%(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{13,3 \text{ g}}{31,3 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{42,5}},$$

$$w\%(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{18,0 \text{ g}}{31,3 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{57,5}},$$

$$x\%(\text{Zn}) = \frac{n(\text{Zn})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,204 \text{ mol}}{1,70 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{12,0}},$$

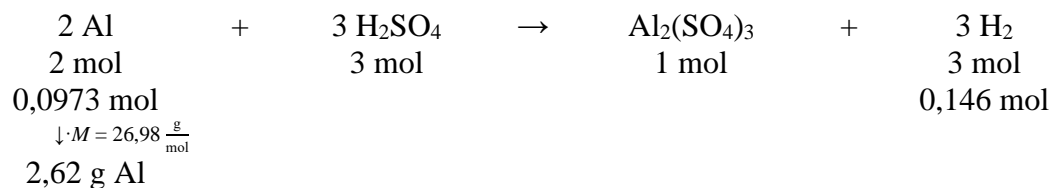
$$x\%(\text{C}) = \frac{n(\text{C})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{1,50 \text{ mol}}{1,70 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{88,0}}.$$

B)

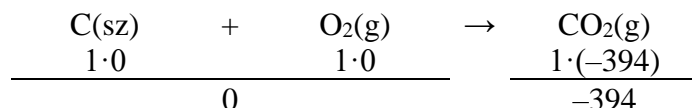
A reakcióban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{0^\circ\text{C}}} = \frac{3,27 \text{ dm}^3}{22,41 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,146 \text{ mol}$$

A gáz csak a fém sávvá való reakciójában keletkezik:



Az el nem reagált rész a grafit, amelyet elégetve:



$$\Delta_r H = (-394 - 0) \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = -394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

Ezek alapján a szén anyagmennyisége és tömege:

$$n(\text{C}) = \frac{-130 \text{ kJ}}{-394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}} = 0,330 \text{ mol}$$

$$m(\text{C}) = n(\text{C}) \cdot M(\text{C}) = 0,330 \text{ mol} \cdot 12,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 3,96 \text{ g}$$

A keverék tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{keverék}) = m(\text{Al}) + m(\text{C}) = 2,62 \text{ g} + 3,96 \text{ g} = 6,58 \text{ g}$$

$$n(\text{keverék}) = n(\text{Al}) + n(\text{C}) = 0,0973 \text{ mol} + 0,330 \text{ mol} = 0,427 \text{ mol}$$

A keverék tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$w\%(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{2,62 \text{ g}}{6,58 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{39,8}},$$

$$w\%(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{3,96 \text{ g}}{6,58 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{60,2}},$$

$$x\%(\text{Al}) = \frac{n(\text{Al})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,0973 \text{ mol}}{0,427 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{22,8}},$$

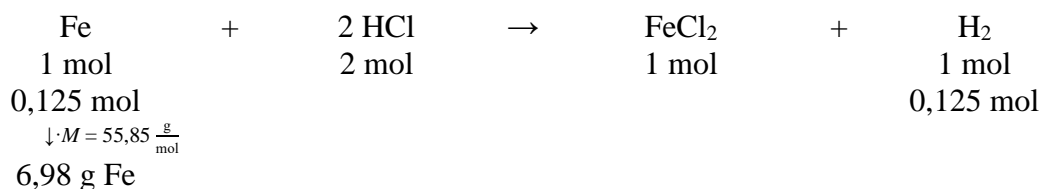
$$x\%(\text{C}) = \frac{n(\text{C})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,330 \text{ mol}}{0,427 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{77,3}}.$$

C)

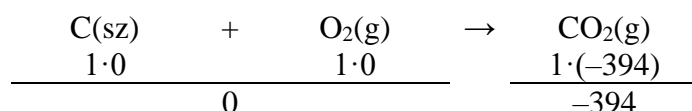
A reakcióban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{3,06 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,125 \text{ mol}$$

A gáz csak a fém sávvá való reakciójában keletkezik:



Az el nem reagált rész a grafit, amelyet elégetve:



$$\Delta_r H = (-394 - 0) \frac{\text{kJ}}{\text{mol}} = -394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}$$

Ezek alapján a szén anyagmennyisége és tömege:

$$n(\text{C}) = \frac{-656 \text{ kJ}}{-394 \frac{\text{kJ}}{\text{mol}}} = 1,66 \text{ mol}$$

$$m(\text{C}) = n(\text{C}) \cdot M(\text{C}) = 1,66 \text{ mol} \cdot 12,01 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 20,0 \text{ g}$$

A keverék tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{keverék}) = m(\text{Al}) + m(\text{C}) = 6,98 \text{ g} + 20,0 \text{ g} = 27,0 \text{ g}$$

$$n(\text{keverék}) = n(\text{Fe}) + n(\text{C}) = 0,125 \text{ mol} + 1,66 \text{ mol} = 1,79 \text{ mol}$$

A keverék tömeg- és anyagmennyiség-százalékos összetétele:

$$w\%(\text{Fe}) = \frac{m(\text{Fe})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{6,98 \text{ g}}{27,0 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{25,9}},$$

$$w\%(\text{C}) = \frac{m(\text{C})}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{20,0 \text{ g}}{27,0 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{74,1}},$$

$$x\%(\text{Fe}) = \frac{n(\text{Fe})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,125 \text{ mol}}{1,79 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{6,98}},$$

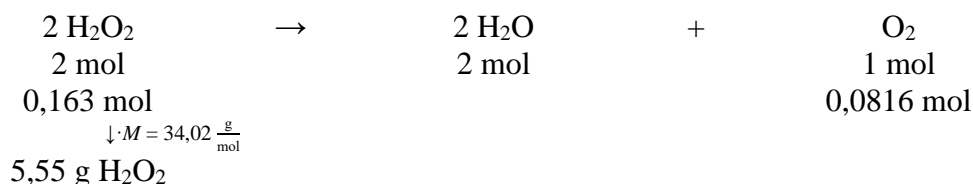
$$x\%(\text{C}) = \frac{n(\text{C})}{n(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{1,66 \text{ mol}}{1,79 \text{ mol}} \cdot 100 = \underline{\underline{92,7}}.$$

151. A)

A reakcióban fejlődő oxigéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{O}_2) = \frac{V(\text{O}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{2,00 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,0816 \text{ mol}$$

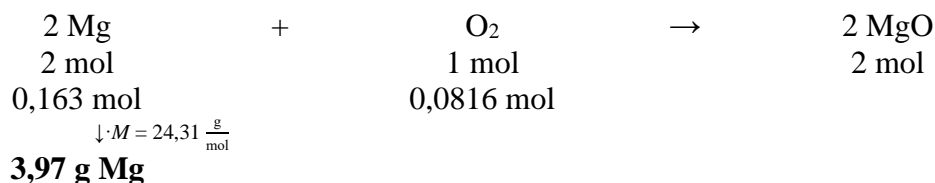
A hidrogén-peroxid bomlásának folyamata:



A hidrogén-peroxid-oldat tömege:

$$m(\text{H}_2\text{O}_2\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{5,55 \text{ g} \cdot 100}{25,0} = \underline{\underline{22,2 \text{ g}}}.$$

A fejlődő oxigéngáz és a magnézium között lejátszódó reakció:

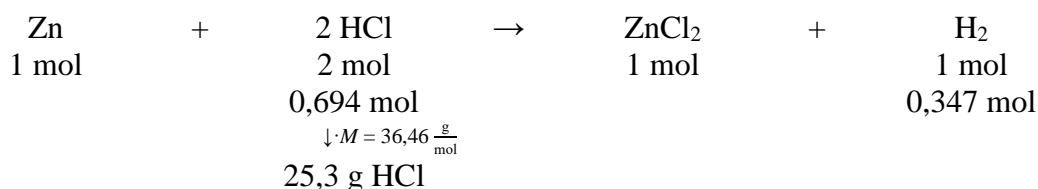


B)

A reakcióban fejlődő hidrogéngáz anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2) = \frac{V(\text{H}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{8,50 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,347 \text{ mol}$$

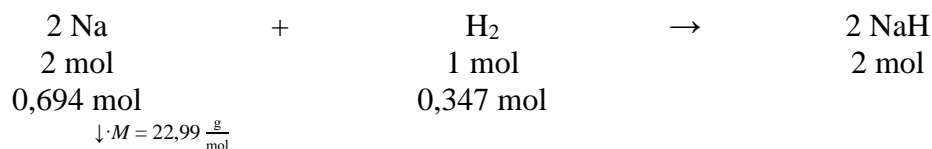
A cink reakciója:



A sósav tömege:

$$m(\text{HCl-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{25,3 \text{ g} \cdot 100}{10,0} = \underline{\underline{253 \text{ g}}}.$$

A fejlődő hidrogéngáz és a nátrium között lejátszódó reakció:



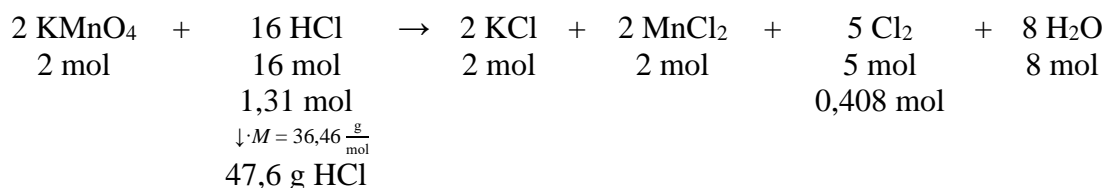
16,0 g Na

C)

A reakcióban fejlődő klórgáz anyagmennyisége:

$$n(\text{Cl}_2) = \frac{V(\text{Cl}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{10,0 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,408 \text{ mol}$$

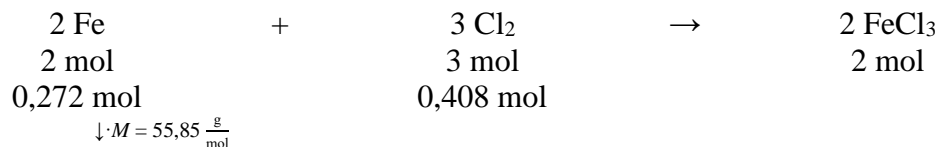
A kálium-permanganát reakciója:



A sósav tömege:

$$m(\text{HCl-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{47,6 \text{ g} \cdot 100}{15,0} = 317,47 \text{ g} \approx \underline{\underline{317 \text{ g}}}$$

A fejlődő klórgáz és a vas között lejátszódó reakció:



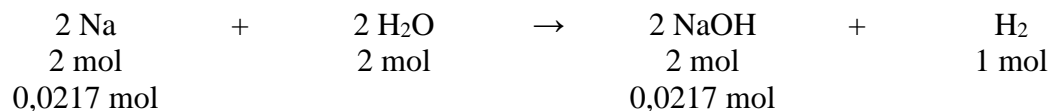
15,2 g Fe

152. A)

A nátrium anyagmennyisége:

$$n(\text{Na}) = \frac{m(\text{Na})}{M(\text{Na})} = \frac{0,500 \text{ g}}{22,99 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0217 \text{ mol}$$

A vízzel lejátszódó reakció:



A keletkező nátrium-hidroxid-oldat és a benne lévő hidroxidionok koncentrációja:

$$c(\text{NaOH-oldat}) = \frac{n(\text{NaOH})}{V(\text{oldat})} = \frac{0,0217 \text{ mol}}{1,00 \text{ dm}^3} = 0,0217 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Mivel a NaOH egy egyértékű, erős bázis, így a $[\text{OH}^-]$ szintén $0,0217 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, amely segítségével a pOH és a pH is kiszámítható:

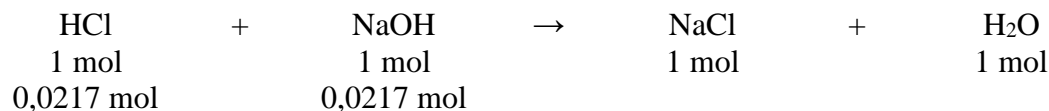
$$\text{pOH} = -\lg(0,0217) = 1,66$$

$$\text{pH} = 14,0 - 1,66 = \underline{\underline{12,3}}$$

Az oldatba vezetett hidrogén-klorid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl}) = \frac{V(\text{HCl})}{V_m^{\text{st}}} = \frac{2,50 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,102 \text{ mol}$$

A nátrium-hidroxid és a hidrogén-klorid anyagmennyiségei, valamint reakciójuk alapján látható, hogy a HCl feleslegben van, a NaOH teljesen elreagál:



A maradék hidrogén-klorid anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl, felesleg}) = n(\text{HCl, összes}) - n(\text{HCl, elreagál}) = 0,102 \text{ mol} - 0,0217 \text{ mol} =$$

$$n(\text{HCl, felesleg}) = 0,0803 \text{ mol}$$

Az oldat sav- és oxóniumion-tartalma:

$$c(\text{HCl-oldat}) = \frac{n(\text{HCl})}{V(\text{oldat})} = \frac{0,0803 \text{ mol}}{1,00 \text{ dm}^3} = 0,0803 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Mivel a HCl egy egyértékű, erős sav, így az $[\text{H}_3\text{O}^+]$ szintén $0,0803 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, amely segítségével az új pH is kiszámítható:

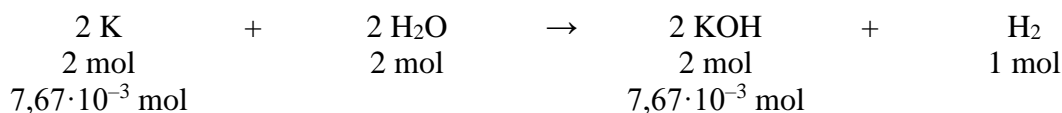
$$\text{pH} = -\lg(0,0803) = \underline{\underline{1,10}}$$

B)

A kálium anyagmennyisége:

$$n(\text{K}) = \frac{m(\text{K})}{M(\text{K})} = \frac{0,300 \text{ g}}{39,10 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 7,67 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

A vízzel lejátszódó reakció:



A keletkező kálium-hidroxid-oldat és a benne lévő hidroxidionok koncentrációja:

$$c(\text{KOH-oldat}) = \frac{n(\text{KOH})}{V(\text{oldat})} = \frac{7,67 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{1,00 \text{ dm}^3} = 7,67 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Mivel a KOH egy egyértékű, erős bázis, így a $[\text{OH}^-]$ szintén $7,67 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, amely segítségével a pOH és a pH is kiszámítható:

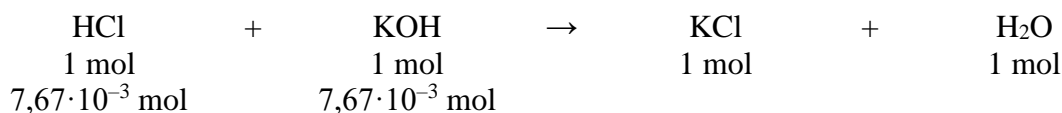
$$\text{pOH} = -\lg(7,67 \cdot 10^{-3}) = 2,12$$

$$\text{pH} = 14,0 - 2,12 = \underline{\underline{11,9}}$$

Az oldatba vezetett hidrogén-klorid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl}) = \frac{V(\text{HCl})}{V_m^{\text{st}}} = \frac{1,50 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,0612 \text{ mol}$$

A kálium-hidroxid és a hidrogén-klorid anyagmennyiségei, valamint reakciójuk alapján látható, hogy a HCl feleslegben van, a KOH teljesen elreagál:



A maradék hidrogén-klorid anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl, felesleg}) = n(\text{HCl, összes}) - n(\text{HCl, elreagál}) = 0,0612 \text{ mol} - 7,67 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 0,0536 \text{ mol}$$

Az oldat sav- és oxóniumion-tartalma:

$$c(\text{HCl-oldat}) = \frac{n(\text{HCl})}{V(\text{oldat})} = \frac{0,0536 \text{ mol}}{1,00 \text{ dm}^3} = 0,0536 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Mivel a HCl egy egyértékű, erős sav, így az $[\text{H}_3\text{O}^+]$ szintén $0,0536 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, amely segítségével az új pH is kiszámítható:

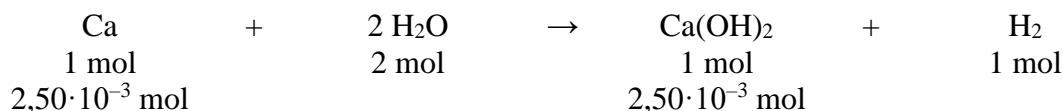
$$\text{pH} = -\lg(0,0536) = \underline{\underline{1,27}}$$

C)

A kalcium anyagmennyisége:

$$n(\text{Ca}) = \frac{m(\text{Ca})}{M(\text{Ca})} = \frac{0,100 \text{ g}}{40,08 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

A vízzel lejátszódó reakció:



A keletkező kalcium-hidroxid-oldat és a benne lévő hidroxidionok koncentrációja:

$$c(\text{Ca(OH)}_2\text{-oldat}) = \frac{n(\text{Ca(OH)}_2)}{V(\text{oldat})} = \frac{2,50 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}{1,00 \text{ dm}^3} = 2,50 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Mivel a Ca(OH)_2 egy kétértékű, erős bázis, így a $[\text{OH}^-]$ dupla ennyi, vagyis $4,99 \cdot 10^{-3} \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, amely segítségével a pOH és a pH is kiszámítható:

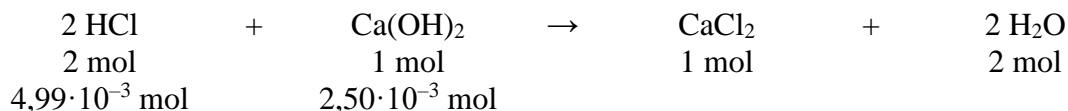
$$\text{pOH} = -\lg(4,99 \cdot 10^{-3}) = 2,30$$

$$\text{pH} = 14,0 - 2,30 = \underline{\underline{11,7}}$$

Az oldatba vezetett hidrogén-klorid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl}) = \frac{V(\text{HCl})}{V_m^{\text{st}}} = \frac{4,30 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,176 \text{ mol}$$

A kalcium-hidroxid és a hidrogén-klorid anyagmennyiségei, valamint reakciójuk alapján látható, hogy a HCl feleslegben van, a Ca(OH)_2 teljesen elreagál:



A maradék hidrogén-klorid anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl, felesleg}) = n(\text{HCl, összes}) - n(\text{HCl, elreagál}) = 0,176 \text{ mol} - 4,99 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 0,171 \text{ mol}$$

Az oldat sav- és oxóniumion-tartalma:

$$c(\text{HCl-oldat}) = \frac{n(\text{HCl})}{V(\text{oldat})} = \frac{0,171 \text{ mol}}{1,00 \text{ dm}^3} = 0,171 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$$

Mivel a HCl egy egyértékű, erős sav, így az $[\text{H}_3\text{O}^+]$ szintén $0,171 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}$, amely segítségével az új pH is kiszámítható:

$$\text{pH} = -\lg(0,171) = \underline{\underline{0,768}}$$

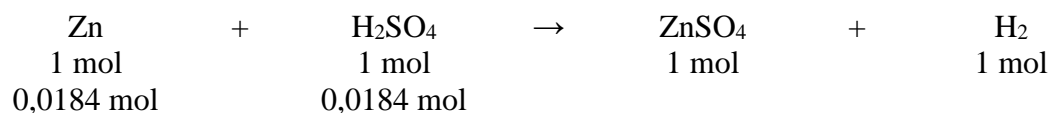
153. A)

A feladat szövege helyesen: „...10,0 cm³-es részleteiben a savfelesleget...”.

A cink anyagmennyisége:

$$n(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{1,20 \text{ g}}{65,38 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0184 \text{ mol}$$

A cink kénsavval való reakciójában fogyott sav anyagmennyisége:

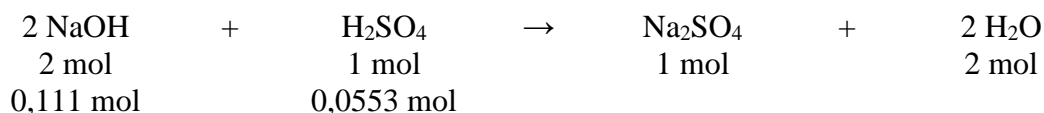


A fogyott lúg anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,987 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,0112 \text{ dm}^3 = 0,0111 \text{ mol}$$

Ha a 10,0 cm³-es törzsoldatrészletekre 0,0111 mol NaOH fogy, akkor a teljes 100 cm³ térfogatú törzsoldatra 0,111 mol NaOH fogyna.

A titrálás alapján a fogyott kénsav anyagmennyisége meghatározható:



A kénsav teljes anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{összes}) = n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{cinkre}) + n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{titrálásra}) =$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{összes}) = 0,0184 \text{ mol} + 0,0553 \text{ mol} = 0,0736 \text{ mol}$$

A kénsav anyagmennyiség-koncentrációja:

$$c(\text{H}_2\text{SO}_4\text{-oldat}) = \frac{n(\text{H}_2\text{SO}_4)}{V(\text{oldat})} = \frac{0,0736 \text{ mol}}{0,0200 \text{ dm}^3} = \underline{\underline{3,68 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}}$$

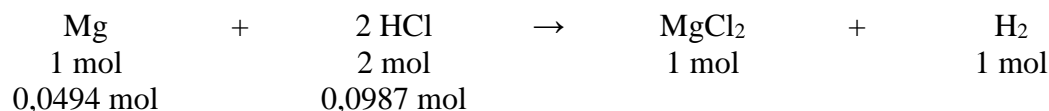
B)

A feladat szövege helyesen: „...20,0 cm³-es részleteiben a savfelesleget...”.

A magnézium anyagmennyisége:

$$n(\text{Mg}) = \frac{m(\text{Mg})}{M(\text{Mg})} = \frac{1,20 \text{ g}}{24,31 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0494 \text{ mol}$$

A magnézium sósavval való reakciójában fogyott sav anyagmennyisége:

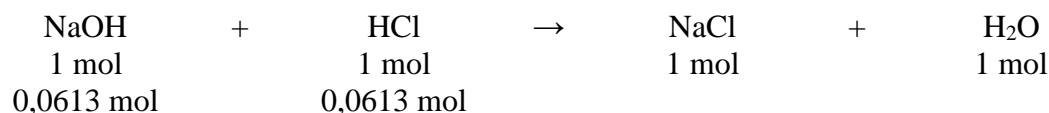


A fogyott lúg anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,997 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,00820 \text{ dm}^3 = 8,18 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Ha a 20,0 cm³-es törzsoldatrészletekre 8,18 · 10⁻³ mol NaOH fogy, akkor a teljes 150 cm³ térfogatú törzsoldatra 0,0613 mol NaOH fogyna.

A titrálás alapján a fogyott hidrogén-klorid anyagmennyisége meghatározható:



A hidrogén-klorid teljes anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl, összes}) = n(\text{HCl, magnéziumra}) + n(\text{HCl, titrálásra}) =$$

$$n(\text{HCl, összes}) = 0,0987 \text{ mol} + 0,0613 \text{ mol} = 0,160 \text{ mol}$$

A sósav anyagmennyiség-koncentrációja:

$$c(\text{HCl-oldat}) = \frac{n(\text{HCl})}{V(\text{oldat})} = \frac{0,160 \text{ mol}}{0,0800 \text{ dm}^3} = \underline{\underline{2,00 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}}$$

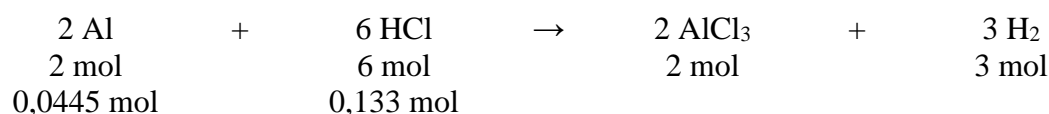
C)

A feladat szövege helyesen: „...20,0 cm³-es részleteiben a savfelesleget...”.

Az alumínium anyagmennyisége:

$$n(\text{Al}) = \frac{m(\text{Al})}{M(\text{Al})} = \frac{1,20 \text{ g}}{26,98 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 0,0445 \text{ mol}$$

Az alumínium sósavval való reakciójában fogyott sav anyagmennyisége:

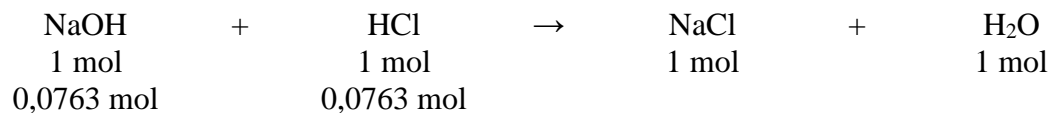


A fogyott lúg anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,977 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,00625 \text{ dm}^3 = 6,11 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

Ha a 20,0 cm³-es törzsoldatrészletekre 6,11 · 10⁻³ mol NaOH fogy, akkor a teljes 250 cm³ térfogatú törzsoldatra 0,0763 mol NaOH fogyna.

A titrálás alapján a fogyott hidrogén-klorid anyagmennyisége meghatározható:



A hidrogén-klorid teljes anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl, összes}) = n(\text{HCl, alumíniumra}) + n(\text{HCl, titrálásra}) =$$

$$n(\text{HCl, összes}) = 0,133 \text{ mol} + 0,0763 \text{ mol} = 0,210 \text{ mol}$$

A sósav anyagmennyiség-koncentrációja:

$$c(\text{HCl-oldat}) = \frac{n(\text{HCl})}{V(\text{oldat})} = \frac{0,210 \text{ mol}}{0,100 \text{ dm}^3} = \underline{\underline{2,10 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3}}}$$