

## 16. A nitrogén- és a szénsoport elemei és vegyületeik

- |     |   |     |   |     |   |     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|
| 1.  | C | 20. | C | 39. | A | 58. | A | 77. | A |
| 2.  | E | 21. | C | 40. | A | 59. | B | 78. | A |
| 3.  | C | 22. | C | 41. | A | 60. | D | 79. | D |
| 4.  | D | 23. | C | 42. | A | 61. | A | 80. | C |
| 5.  | E | 24. | C | 43. | B | 62. | C | 81. | A |
| 6.  | A | 25. | D | 44. | B | 63. | A | 82. | D |
| 7.  | B | 26. | C | 45. | D | 64. | A | 83. | C |
| 8.  | A | 27. | C | 46. | A | 65. | C | 84. | B |
| 9.  | E | 28. | C | 47. | C | 66. | A | 85. | A |
| 10. | C | 29. | B | 48. | B | 67. | B | 86. | D |
| 11. | B | 30. | A | 49. | B | 68. | C | 87. | C |
| 12. | D | 31. | D | 50. | A | 69. | B | 88. | B |
| 13. | B | 32. | B | 51. | B | 70. | D | 89. | B |
| 14. | A | 33. | B | 52. | B | 71. | C | 90. | B |
| 15. | B | 34. | B | 53. | B | 72. | D | 91. | C |
| 16. | B | 35. | A | 54. | B | 73. | A | 92. | A |
| 17. | C | 36. | C | 55. | A | 74. | A | 93. | D |
| 18. | B | 37. | C | 56. | A | 75. | B | 94. | B |
| 19. | D | 38. | B | 57. | D | 76. | C | 95. | B |

96.  $\text{NH}_3$

97.  $\text{CO}_2$

98.  $\text{HNO}_3$

99.  $\text{P}_2\text{O}_5$

100.  $\text{H}_3\text{PO}_4$

101.  $-3$

102.  $+4$

103.  $+5$

104.  $+5$

105.  $+5$

106. gáz

107. gáz

108. folyékony

109. szilárd

110. szilárd

111.  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$

112.  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$

113.  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NO}_3^- + \text{H}_3\text{O}^+$

114.  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{PO}_4$

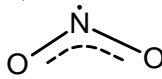
115.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{PO}_4^{3-} + 3 \text{H}_3\text{O}^+$  (az is helyes, ha csak az első lépést írja fel)

116. ammóniumion és hidroxidion

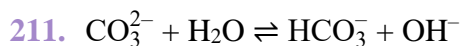
117. szénsav

118. nitrácion és oxóniumion

119. foszforsav

120. foszfátion és oxóniumion (ha csak az első lépést írta fel, akkor dihidrogén-foszfát-ion)
121. lúgos
122. savas
123. savas
124. savas
125. savas
126.  $\text{HNO}_3$
127.  $\text{H}_3\text{PO}_4$
128.  $\text{H}_2\text{CO}_3$
129. molekularács
130. molekularács
131. hidrogénkötés
132. hidrogénkötés
133.  $\text{HNO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
134.  $\text{H}_3\text{PO}_4 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaH}_2\text{PO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
135.  $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
136.  $\text{NO}_3^-$
137.  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$
138.  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$
139. nitrátion: síkháromszög
140. foszfátion: tetraéder
141. karbonátion: síkháromszög
142. semleges
143. lúgos
144. lúgos
145. –
146.  $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HPO}_4^{2-} + \text{OH}^-$
147.  $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HCO}_3^- + \text{OH}^-$
148.  $4 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{HNO}_3$
149.  $\text{P}_2\text{O}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{H}_3\text{PO}_4$
150.  $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$
151. CO
152.  $\text{CO}_2$
153. NO
154.  $\text{NO}_2$
155.  $\text{SiO}_2$
156. molekularács
157. molekularács
158. molekularács
159. molekularács
160. atomrács
161.  $\text{C} \equiv \text{O}$
162.  $\text{O}=\text{C}=\text{O}$
163. 
164. 2

165. 4  
166. 1  
167. 0  
168. 0  
169. nem  
170. nem  
171. igen  
172. nem  
173. gáz  
174. gáz  
175. gáz  
176. gáz  
177. szilárd  
178. színtelen, szagtalan  
179. színtelen, szagtalan  
180. színtelen, enyhén csípős, édeskés szagú  
181. vörösbarna, szúrós szagú  
182. színtelen (fehér), szagtalan  
183. nem oldódik (esetleg nagyon rosszul oldódik)  
184. kis mértékben oldódik  
185. nem oldódik (esetleg nagyon rosszul oldódik)  
186. jól oldódik  
187. nem oldódik  
188.  $\text{HCOOH} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CO}$   
189.  $\text{CaCO}_3 + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
190.  $3 \text{Cu} + 8 \text{HNO}_3 \rightarrow 3 \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2 \text{NO} + 4 \text{H}_2\text{O}$   
191.  $\text{Cu} + 4 \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$   
192. rendkívül mérgező  
193. fokozza az üvegházhatást  
194. rendkívül mérgező  
195. rendkívül mérgező  
196. különböző ásványok fő összetevője  
197.  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$   
198.  $\text{NH}_3 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{NH}_4\text{NO}_3$   
199.  $2 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$   
200. ammónium-klorid  
201. ammónium-nitrát  
202. ammónium-karbonát  
203. szalmiáksó, repülősó  
204. pétisó  
205. szalalkáli  
206. savas  
207. savas  
208. lúgos  
209.  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$   
210.  $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+$



212. ájult páciens felélesztése

213. műtrágyaként

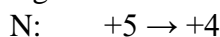
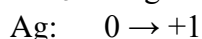
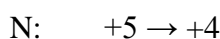
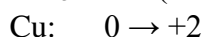
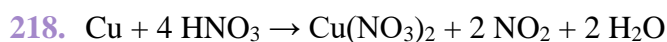
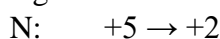
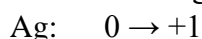
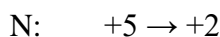
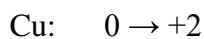
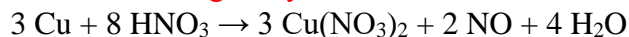
214. sütőporként



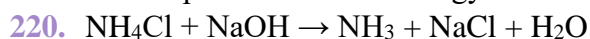
A trisó elősegíti a természetes vizek eutrofizációját.



217. **A feladat szövege helyesen: „Mi történne, ha kb. 30 w%-os...”.**



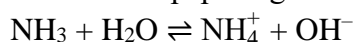
mészköporral keverve műtrágyaként alkalmazzák (pétisó)



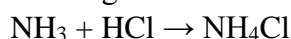
A nátrium-hidroxid erősebb bázis, mint az ammónia, így a nátronlúg képes felszabadítani az ammóniát sójából.

221. Az ammónia kiválóan oldódik vízben. Ha vizes oldatokból indulunk ki, akkor az ammónia jelentős része beoldódik a vízbe.

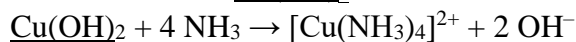
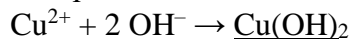
222. Az indikátorpapír lúgos kémhatást jelez.



223. Az üvegbot körül fehér füst alakul ki.



224. Kezdetben az ammónia az oldat víztartalmával hidroxidionokat képez, amelyek a réz(II)ionokkal világoskék színű csapadékot eredményeznek. További ammónia hatására a csapadék fokozatosan beoldódik, miközben mélykék színű oldat jön létre.



225. Eleinte mélykék színű oldat jön létre, majd lassan zavarossá válik az oldat. A réz(II)-szulfát-oldat további adagolása közben világoskék csapadék válik ki.

226. Eleinte az oldatban nem látható változás, szintelen marad. Idővel azonban zavaros lesz a rendszer, barna színű csapadék válik ki.

227. A)

$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat, híg}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,090 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 2750 \text{ cm}^3 = 2998 \text{ g}$$

$$m(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{2998 \text{ g} \cdot 15,95}{100} = 478,1 \text{ g}$$

$$m(\text{tömény oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{478,1 \text{ g} \cdot 100}{65,00} = 735,5 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{735,5 \text{ g}}{1,391 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 528,79 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{528,8 \text{ cm}^3}}.$$

B)

$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat, híg}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,190 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1700 \text{ cm}^3 = 2023 \text{ g}$$

$$m(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{2023 \text{ g} \cdot 31,47}{100} = 636,6 \text{ g}$$

$$m(\text{tömény oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{636,6 \text{ g} \cdot 100}{60,00} = 1061 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{1061 \text{ g}}{1,310 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 809,97 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{810,0 \text{ cm}^3}}.$$

C)

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4\text{-oldat, híg}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,216 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 850,0 \text{ cm}^3 = 1034 \text{ g}$$

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{1034 \text{ g} \cdot 35,00}{100} = 361,8 \text{ g}$$

$$m(\text{tömény oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{361,8 \text{ g} \cdot 100}{85,00} = 425,6 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{425,6 \text{ g}}{1,689 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 251,98 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{252,0 \text{ cm}^3}}.$$

228. A)

$$m(\text{NH}_3\text{-oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,898 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 2000 \text{ cm}^3 = 1,80 \cdot 10^3 \text{ g}$$

$$m(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{1,80 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot 28,0}{100} = 503 \text{ g}$$

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{503 \text{ g}}{17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 29,5 \text{ mol}$$

$$V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot V_m^{\text{st}} = 29,5 \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 723,04 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{723 \text{ dm}^3}}.$$

B)

$$m(\text{NH}_3\text{-oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,929 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1500 \text{ cm}^3 = 1,39 \cdot 10^3 \text{ g}$$

$$m(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{1,39 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot 18,0}{100} = 251 \text{ g}$$

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{251 \text{ g}}{17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 14,7 \text{ mol}$$

$$V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot V_m^{\text{st}} = 14,7 \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 360,64 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{361 \text{ dm}^3}}.$$

C)

$$m(\text{NH}_3\text{-oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,943 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 800 \text{ cm}^3 = 754 \text{ g}$$

$$m(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{754 \text{ g} \cdot 14,0}{100} = 106 \text{ g}$$

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m(\text{NH}_3)}{M(\text{NH}_3)} = \frac{106 \text{ g}}{17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 6,20 \text{ mol}$$

$$V(\text{NH}_3) = n(\text{NH}_3) \cdot V_m^{\text{st}} = 6,20 \text{ mol} \cdot 24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}} = 151,85 \text{ dm}^3 \approx \underline{\underline{152 \text{ dm}^3}}.$$

229. A)

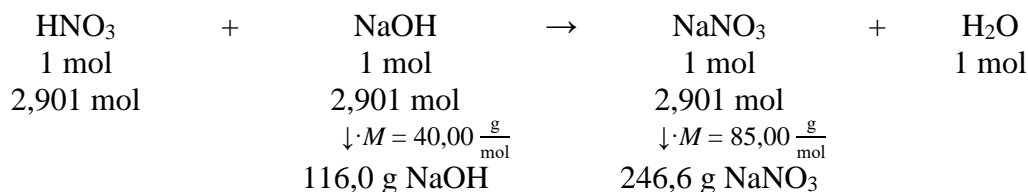
Az oldatban található salétromsav tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,195 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 475,0 \text{ cm}^3 = 567,6 \text{ g}$$

$$m(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{567,6 \text{ g} \cdot 32,21}{100} = 182,8 \text{ g}$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{182,8 \text{ g}}{63,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,901 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció:



A nátrium-hidroxid-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{NaOH-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{116,0 \text{ g} \cdot 100}{14,64} = 792,3 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{792,3 \text{ g}}{1,160 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 683,06 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{683,1 \text{ cm}^3}}$$

A végső oldat tömege:

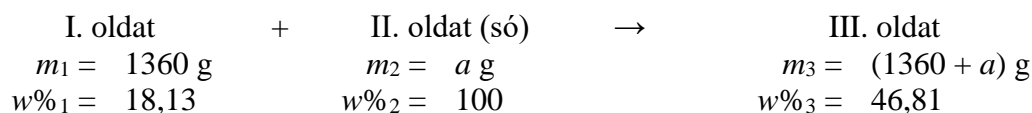
$$m(\text{oldat}) = m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) + m(\text{NaOH-oldat}) = 567,6 \text{ g} + 792,3 \text{ g} = 1359,9 \text{ g} \approx 1360 \text{ g}$$

Az oldat tömegszázalékos sótartalma:

$$w\% = \frac{m(\text{oldott anyag})}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{246,6 \text{ g}}{1360 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{18,13}}$$

A telített sóoldat összetétele:

$$w\% = \frac{m(\text{oldott anyag})}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{88,00 \text{ g}}{188,0 \text{ g}} \cdot 100 = 46,81$$



$$m_1 \cdot w\%_1 + m_2 \cdot w\%_2 = m_3 \cdot w\%_3$$

$$1360 \cdot 18,13 + a \cdot 100 = (1360 + a) \cdot 46,81$$

amelyből  $a = m_2 = \underline{\underline{733,3 \text{ g só}}}$ .

**B)**

A feladat szövege helyesen: „...hogy 50,00 °C hőmérsékleten telített oldatot kapjunk, ha tudjuk, hogy a só oldhatósága ezen a hőmérsékleten 85,50 gramm só / 100,0 gramm víz!”.

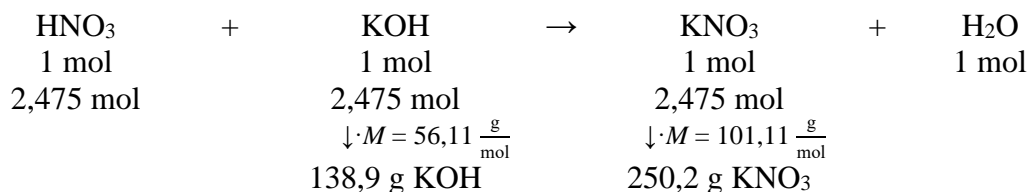
Az oldatban található salétromsav tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,275 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 275,0 \text{ cm}^3 = 350,6 \text{ g}$$

$$m(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{350,6 \text{ g} \cdot 44,48}{100} = 156,0 \text{ g}$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{156,0 \text{ g}}{63,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,475 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció:



A kálium-hidroxid-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{KOH-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{138,9 \text{ g} \cdot 100}{20,37} = 681,7 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{681,7 \text{ g}}{1,190 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 572,84 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{572,8 \text{ cm}^3}}.$$

A végső oldat tömege:

$$m(\text{oldat}) = m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) + m(\text{KOH-oldat}) = 350,6 \text{ g} + 681,7 \text{ g} = 1032,3 \text{ g} \approx 1032 \text{ g}$$

Az oldat tömegszázalékos sótartalma:

$$w\% = \frac{m(\text{oldott anyag})}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{250,2 \text{ g}}{1032 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{24,24}}.$$

A telített sóoldat összetétele:

$$w\% = \frac{m(\text{oldott anyag})}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{85,50 \text{ g}}{185,5 \text{ g}} \cdot 100 = 46,09$$

I. oldat	+	II. oldat (só)	→	III. oldat
$m_1 = 1032 \text{ g}$		$m_2 = a \text{ g}$		$m_3 = (1032 + a) \text{ g}$
$w\%_1 = 24,24$		$w\%_2 = 100$		$w\%_3 = 46,09$

$$m_1 \cdot w\%_1 + m_2 \cdot w\%_2 = m_3 \cdot w\%_3$$

$$1032 \cdot 24,24 + a \cdot 100 = (1032 + a) \cdot 46,09$$

amelyből  $a = m_2 = \underline{\underline{418,3 \text{ g só}}}$ .

C)

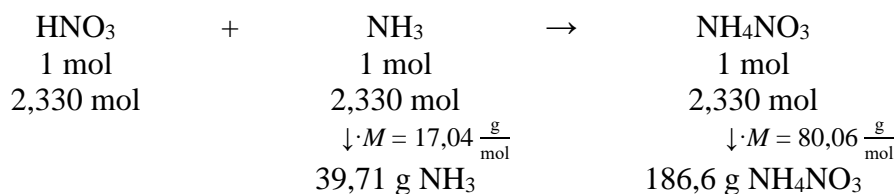
Az oldatban található salétromsav tömege és anyagmennyisége:

$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,220 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 335,0 \text{ cm}^3 = 408,7 \text{ g}$$

$$m(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{408,7 \text{ g} \cdot 35,93}{100} = 146,8 \text{ g}$$

$$n(\text{HNO}_3) = \frac{m(\text{HNO}_3)}{M(\text{HNO}_3)} = \frac{146,8 \text{ g}}{63,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 2,330 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció:



Az ammóniaoldat tömege és térfogata:

$$m(\text{NH}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{39,71 \text{ g} \cdot 100}{30,00} = 132,4 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{132,4 \text{ g}}{0,892 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 148,38 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{148 \text{ cm}^3}}.$$

A végső oldat tömege:

$$m(\text{oldat}) = m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) + m(\text{NH}_3\text{-oldat}) = 408,7 \text{ g} + 132,4 \text{ g} = 541,1 \text{ g}$$

Az oldat tömegszázalékos sótartalma:

$$w\% = \frac{m(\text{oldott anyag})}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{186,6 \text{ g}}{541,1 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{34,5}}.$$

A telített sóoldat összetétele:

$$w\% = \frac{m(\text{oldott anyag})}{m(\text{oldat})} \cdot 100 = \frac{192,0 \text{ g}}{292,0 \text{ g}} \cdot 100 = 65,75$$

I. oldat	+	II. oldat (só)	→	III. oldat
$m_1 = 541,1 \text{ g}$		$m_2 = a \text{ g}$		$m_3 = (541,1 + a) \text{ g}$
$w\%_1 = 34,5$		$w\%_2 = 100$		$w\%_3 = 65,75$

$$m_1 \cdot w\%_1 + m_2 \cdot w\%_2 = m_3 \cdot w\%_3$$

$$541,1 \cdot 34,5 + a \cdot 100 = (541,1 + a) \cdot 65,75$$

amelyből  $a = m_2 = 493,70 \text{ g} \approx \underline{\underline{494 \text{ g só}}}$ .

230. A)

$$M(\text{karbamid}) = 60,07 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Ebből a karbamid tömegszázalékos nitrogéntartalma:

$$w\%(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{m(\text{karbamid})} \cdot 100 = \frac{28,02 \text{ g}}{60,07 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{46,6}}$$

A nitroszol tömege és a benne előforduló oldott anyagok tömegei:

$$m(\text{nitroszol}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 1500 \text{ cm}^3 = 1650 \text{ g} = 1,65 \cdot 10^3 \text{ g}$$

$$m(\text{oldott anyagok}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{1650 \text{ g} \cdot 10,0}{100} = 165 \text{ g}$$

Mivel a két hatóanyagot fele-fele tömegarányban használjuk, azok tömege megadható:

$$m(\text{karbamid}) = \underline{\underline{82,5 \text{ g}}}$$

$$m(\text{ammónium-nitrát}) = \underline{\underline{82,5 \text{ g}}}$$

A szükséges nitroszol mennyisége:

$$V(\text{nitroszol}) = 4 \text{ alkalom} \cdot 1,25 \text{ hektár} \cdot 200 \frac{\text{dm}^3}{\text{hektár}} = 1000 \text{ dm}^3$$

Ennek költsége:

$$\frac{1000 \text{ dm}^3}{20,0 \text{ dm}^3} \cdot 30000 \text{ Ft} = 1500000 \text{ Ft} = \underline{\underline{1,50 \text{ millió Ft}}}$$

B)

$$M(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 80,06 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Ebből az ammónium-nitrát tömegszázalékos nitrogéntartalma:

$$w\%(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{m(\text{ammónium-nitrát})} \cdot 100 = \frac{28,02 \text{ g}}{80,06 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{35,0}}$$

A nitroszol tömege és a benne előforduló oldott anyagok tömegei:

$$m(\text{nitroszol}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,09 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 800 \text{ cm}^3 = 872 \text{ g}$$

$$m(\text{oldott anyagok}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{872 \text{ g} \cdot 9,00}{100} = 78,5 \text{ g}$$

Mivel a két hatóanyagot fele-fele tömegarányban használjuk, azok tömege megadható:

$$m(\text{karbamid}) = \underline{\underline{39,2 \text{ g}}}$$

$$m(\text{ammónium-nitrát}) = \underline{\underline{39,2 \text{ g}}}$$

A szükséges nitroszol mennyisége:

$$V(\text{nitroszol}) = 5 \text{ alkalom} \cdot 2,25 \text{ hektár} \cdot 150 \frac{\text{dm}^3}{\text{hektár}} = 1687,5 \text{ dm}^3$$

Ennek költsége:

$$\frac{1687,5 \text{ dm}^3}{5,00 \text{ dm}^3} \cdot 11500 \text{ Ft} = 3881250 \text{ Ft} = \underline{\underline{3,88 \text{ millió Ft}}}$$

C)

$$M(\text{NH}_3) = 17,04 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Ebből az ammónia tömegszázalékos nitrogéntartalma:

$$w\%(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{m(\text{ammónia})} \cdot 100 = \frac{14,01 \text{ g}}{17,04 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{82,2}}$$

$$M(\text{HNO}_3) = 63,02 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Ebből a salétromsav tömegszázalékos nitrogéntartalma:



$$w\%(\text{N}) = \frac{m(\text{N})}{m(\text{salétromsav})} \cdot 100 = \frac{14,01 \text{ g}}{63,02 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{22,2}}$$

A nitroszol tömege és a benne előforduló oldott anyagok tömegei:

$$m(\text{nitroszol}) = \rho(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 1,11 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \cdot 2200 \text{ cm}^3 = 2442 \text{ g}$$

$$m(\text{oldott anyagok}) = \frac{m(\text{oldat}) \cdot w\%}{100} = \frac{2442 \text{ g} \cdot 11,0}{100} = 268,6 \text{ g}$$

Mivel a két hatóanyagot fele-fele tömegarányban használjuk, azok tömege megadható:

$$m(\text{karbamid}) = \underline{\underline{134 \text{ g}}},$$

$$m(\text{ammónium-nitrát}) = \underline{\underline{134 \text{ g}}}.$$

A szükséges nitroszol mennyisége:

$$V(\text{nitroszol}) = 3 \text{ alkalom} \cdot 0,750 \text{ hektár} \cdot 250 \frac{\text{dm}^3}{\text{hektár}} = 562,5 \text{ dm}^3$$

Ennek költsége:

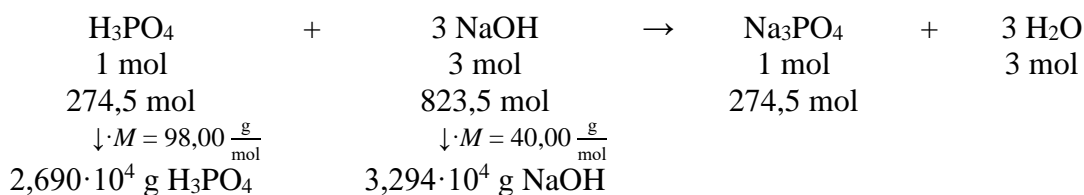
$$\frac{562,5 \text{ dm}^3}{10,0 \text{ dm}^3} \cdot 19000 \text{ Ft} = 1068750 \text{ Ft} = \underline{\underline{1,07 \text{ millió Ft}}}.$$

### 231. A)

A trinátrium-foszfát anyagmennyisége:

$$n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{m(\text{Na}_3\text{PO}_4)}{M(\text{Na}_3\text{PO}_4)} = \frac{45000 \text{ g}}{163,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 274,5 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció:



A nátrium-hidroxid-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{NaOH-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{32940 \text{ g} \cdot 100}{36,00} = 91500 \text{ g}$$

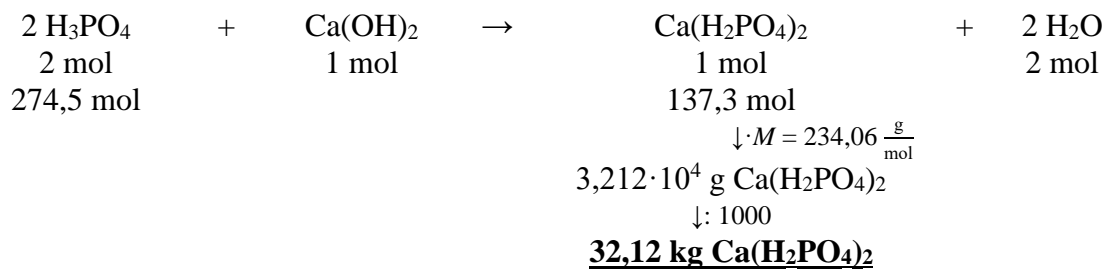
$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{91500 \text{ g}}{1,390 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 65827,34 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{6,583 \cdot 10^4 \text{ cm}^3}}.$$

A foszforsavoldat tömege és térfogata:

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{26901 \text{ g} \cdot 100}{85,00} = 31648,24 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{31648,24 \text{ g}}{1,689 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 18737,85 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{1,874 \cdot 10^4 \text{ cm}^3}}.$$

A kalcium-dihidrogén-foszfát előállítás:



A vízlágyító adalék tömege:

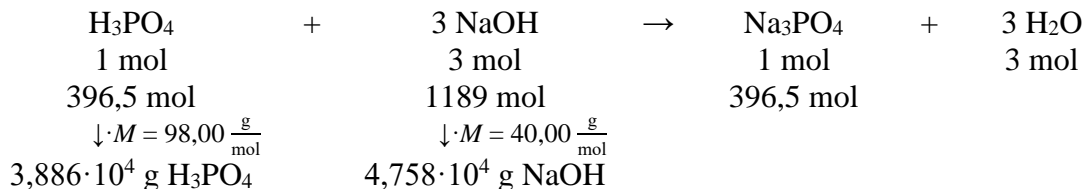
$$m(\text{vízlágyító adalék}) = \frac{m(\text{Na}_3\text{PO}_4) \cdot 100}{w\%} = \frac{45,00 \text{ kg} \cdot 100}{45,00} = \underline{\underline{100,0 \text{ kg}}}.$$

**B)**

A trinátrium-foszfát anyagmennyisége:

$$n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{m(\text{Na}_3\text{PO}_4)}{M(\text{Na}_3\text{PO}_4)} = \frac{65000 \text{ g}}{163,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 396,5 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció:



A nátrium-hidroxid-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{NaOH-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{47578,38 \text{ g} \cdot 100}{40,00} = 118945,96 \text{ g}$$

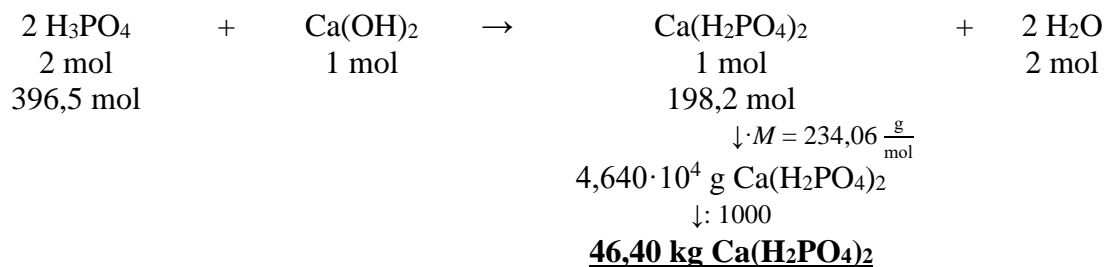
$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{118945,96 \text{ g}}{1,430 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 83178,99 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{8,318 \cdot 10^4 \text{ cm}^3}}$$

A foszforsavoldat tömege és térfogata:

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{38855,68 \text{ g} \cdot 100}{75,00} = 51807,57 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{51807,57 \text{ g}}{1,579 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 32810,37 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{3,281 \cdot 10^4 \text{ cm}^3}}$$

A kalcium-dihidrogén-foszfát előállítása:



A vízlágyító adalék tömege:

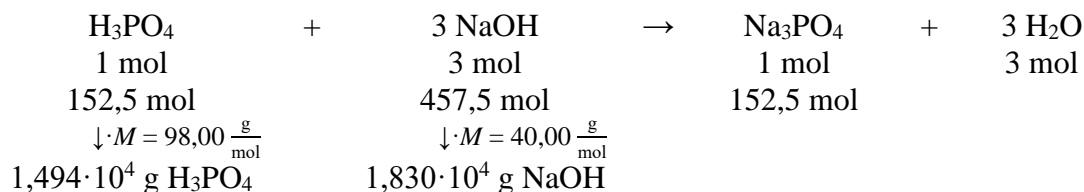
$$m(\text{vízlágyító adalék}) = \frac{m(\text{Na}_3\text{PO}_4) \cdot 100}{w\%} = \frac{65,00 \text{ kg} \cdot 100}{75,00} = \underline{\underline{86,67 \text{ kg}}}$$

**C)**

A trinátrium-foszfát anyagmennyisége:

$$n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = \frac{m(\text{Na}_3\text{PO}_4)}{M(\text{Na}_3\text{PO}_4)} = \frac{25000 \text{ g}}{163,94 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 152,5 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció:



A nátrium-hidroxid-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{NaOH-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{18299,38 \text{ g} \cdot 100}{45,75} = 39998,64 \text{ g}$$

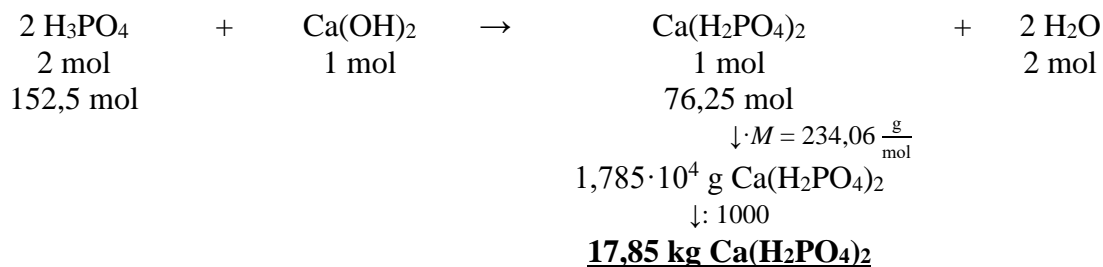
$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{39998,64 \text{ g}}{1,485 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 26935,11 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{2,694 \cdot 10^4 \text{ cm}^3}}.$$

A foszforsavoldat tömege és térfogata:

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{14944,49 \text{ g} \cdot 100}{60,00} = 24907,49 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{24907,49 \text{ g}}{1,426 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 17466,68 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{1,747 \cdot 10^4 \text{ cm}^3}}.$$

A kalcium-dihidrogén-foszfát előállítása:



A vízlágyító adalék tömege:

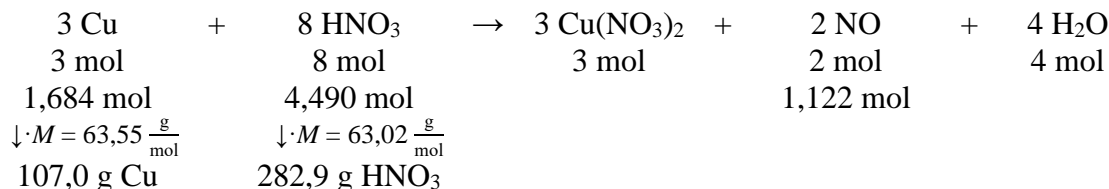
$$m(\text{vízlágyító adalék}) = \frac{m(\text{Na}_3\text{PO}_4) \cdot 100}{w\%} = \frac{25,00 \text{ kg} \cdot 100}{85,00} = \underline{\underline{29,41 \text{ kg}}}.$$

### 232. A)

A fejlődő nitrogén-monoxid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{NO}) = \frac{V(\text{NO})}{V_m^{\text{st}}} = \frac{27,50 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 1,122 \text{ mol}$$

A réz és a közepes töménységű salétromsav reakciója:



A salétromsav-oldat tömege és térfogata:

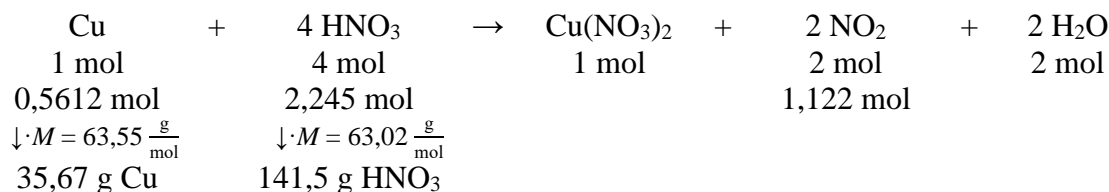
$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{282,9 \text{ g} \cdot 100}{27,00} = 1047,95 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{1047,95 \text{ g}}{1,160 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 903,41 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{903,4 \text{ cm}^3}}.$$

A fejlődő nitrogén-dioxid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{NO}_2) = \frac{V(\text{NO}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{27,50 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 1,122 \text{ mol}$$

A réz és a tömény salétromsav reakciója:



A salétromsav-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{141,5 \text{ g} \cdot 100}{60,67} = 233,19 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{233,19 \text{ g}}{1,370 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 170,21 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{170,2 \text{ cm}^3}}$$

A felhasznált réz mennyisége:

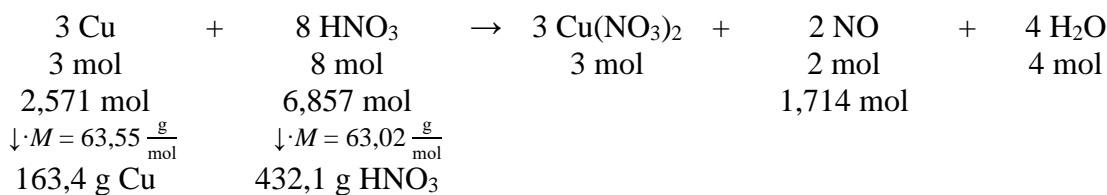
$$\underline{\underline{m(\text{Cu, NO-ra}) > m(\text{Cu, NO}_2\text{-ra})}}$$

**B)**

A fejlődő nitrogén-monoxid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{NO}) = \frac{V(\text{NO})}{V_m^{\text{st}}} = \frac{42,00 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 1,714 \text{ mol}$$

A réz és a közepes töménységű salétromsav reakciója:



A salétromsav-oldat tömege és térfogata:

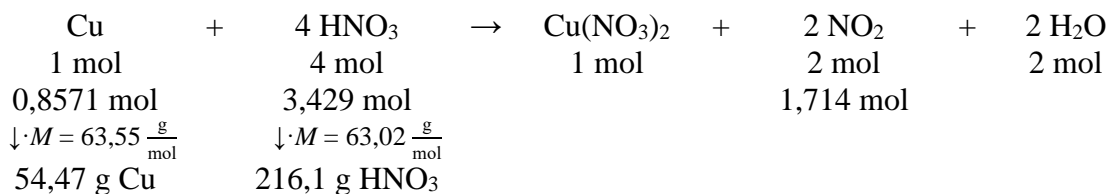
$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{432,1 \text{ g} \cdot 100}{25,48} = 1695,99 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{1695,99 \text{ g}}{1,150 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 1474,77 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{1,475 \cdot 10^3 \text{ cm}^3}}$$

A fejlődő nitrogén-dioxid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{NO}_2) = \frac{V(\text{NO}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{42,00 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 1,714 \text{ mol}$$

A réz és a tömény salétromsav reakciója:



A salétromsav-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{216,1 \text{ g} \cdot 100}{62,70} = 344,6 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{344,6 \text{ g}}{1,380 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 249,72 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{249,7 \text{ cm}^3}}$$

A felhasznált réz mennyisége:

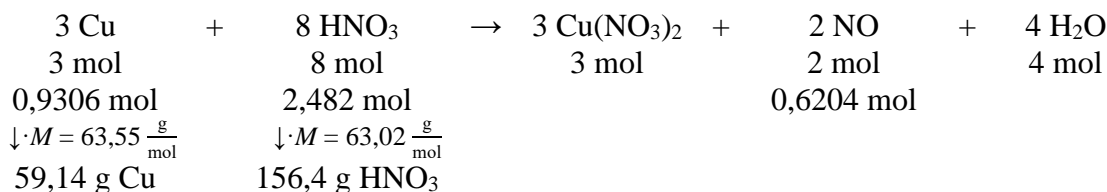
$$\underline{\underline{m(\text{Cu, NO-ra}) > m(\text{Cu, NO}_2\text{-ra})}}$$

**C)**

A fejlődő nitrogén-monoxid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{NO}) = \frac{V(\text{NO})}{V_m^{\text{st}}} = \frac{15,20 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,6204 \text{ mol}$$

A réz és a közepes töménységű salétromsav reakciója:



A salétromsav-oldat tömege és térfogata:

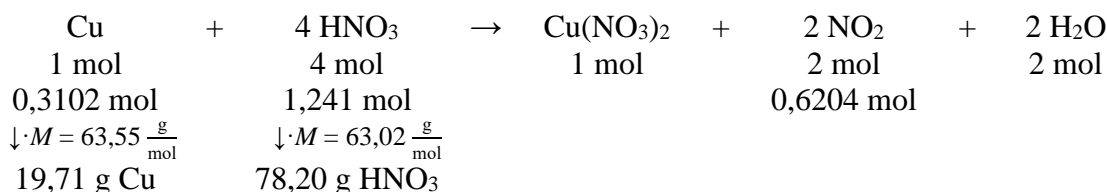
$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{156,4 \text{ g} \cdot 100}{29,25} = 534,68 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{534,68 \text{ g}}{1,175 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 455,04 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{455,0 \text{ cm}^3}}$$

A fejlődő nitrogén-dioxid-gáz anyagmennyisége:

$$n(\text{NO}_2) = \frac{V(\text{NO}_2)}{V_m^{\text{st}}} = \frac{15,20 \text{ dm}^3}{24,5 \frac{\text{dm}^3}{\text{mol}}} = 0,6204 \text{ mol}$$

A réz és a tömény salétromsav reakciója:



A salétromsav-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{HNO}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{78,20 \text{ g} \cdot 100}{64,74} = 120,8 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{120,8 \text{ g}}{1,390 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = \underline{\underline{86,90 \text{ cm}^3}}$$

A felhasznált réz mennyisége:

$$\underline{\underline{m(\text{Cu, NO-ra}) > m(\text{Cu, NO}_2\text{-ra})}}$$

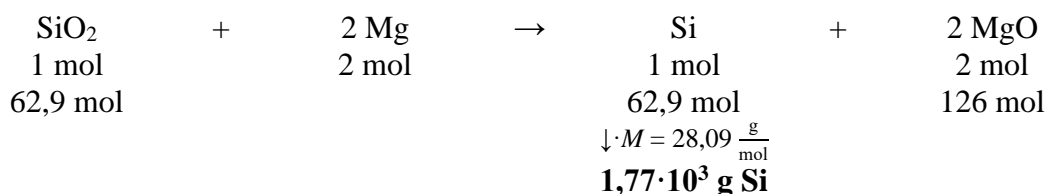
### 233. A)

A kvarchomok szilícium-dioxid-tartalma:

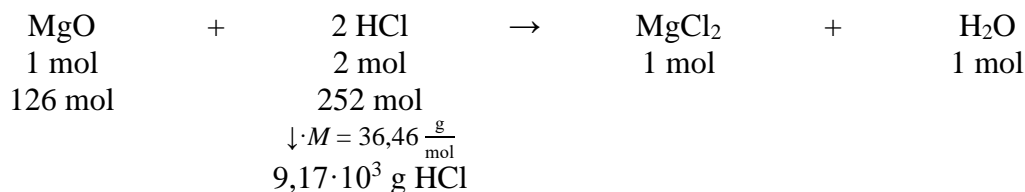
$$m(\text{SiO}_2) = \frac{m(\text{kvarchomok}) \cdot w\%}{100} = \frac{4000 \text{ g} \cdot 94,5}{100} = 3,78 \cdot 10^3 \text{ g}$$

$$n(\text{SiO}_2) = \frac{m(\text{SiO}_2)}{M(\text{SiO}_2)} = \frac{3,78 \cdot 10^3 \text{ g}}{60,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 62,9 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció:



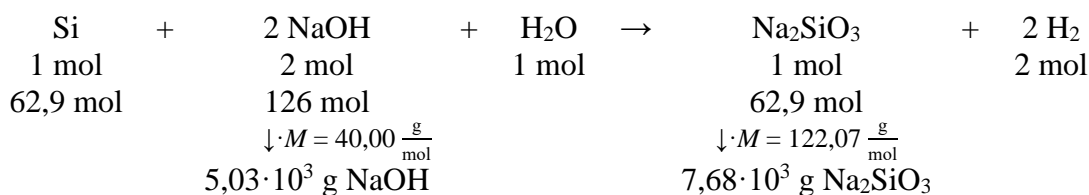
A magnézium-oxid sósavval való reakciója:



A folyamathoz szükséges sósav tömege:

$$m(\text{HCl-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{9,17 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot 100}{26,2} = \underline{\underline{3,50 \cdot 10^4 \text{ g}}}$$

A lúgoldattal való reakció:



A nátrium-hidroxid-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{NaOH-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{5032,45 \text{ g} \cdot 100}{40,00} = 1,92 \cdot 10^4 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{1,92 \cdot 10^4 \text{ g}}{1,43 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 13424,64 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{1,34 \cdot 10^4 \text{ cm}^3}}$$

A nátrium-szilikát-oldat tömege:

$$m(\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{7678,89 \text{ g} \cdot 100}{25,00} = 3,07 \cdot 10^4 \text{ g} = \underline{\underline{30,7 \text{ kg}}}$$

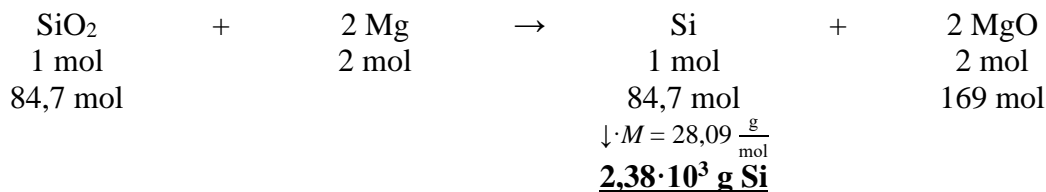
**B)**

A kvarchomok szilícium-dioxid-tartalma:

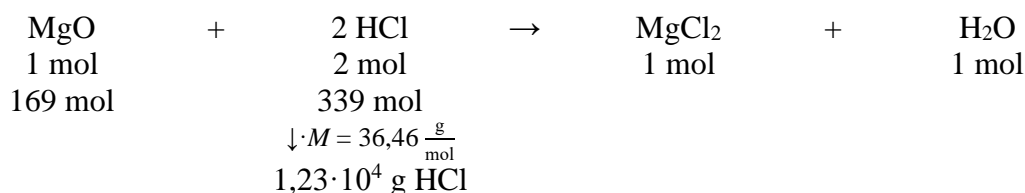
$$m(\text{SiO}_2) = \frac{m(\text{kvarchomok}) \cdot w\%}{100} = \frac{5500 \text{ g} \cdot 92,5}{100} = 5,09 \cdot 10^3 \text{ g}$$

$$n(\text{SiO}_2) = \frac{m(\text{SiO}_2)}{M(\text{SiO}_2)} = \frac{5,09 \cdot 10^3 \text{ g}}{60,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 84,7 \text{ mol}$$

A lejtárszó reakció:



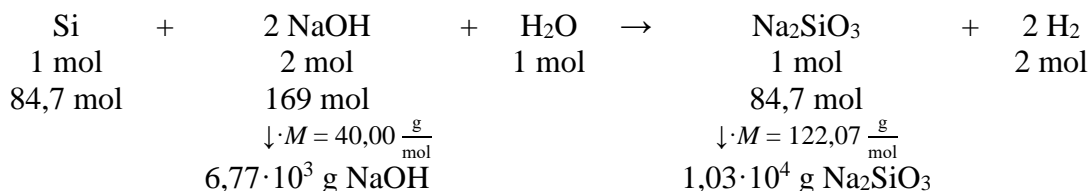
A magnézium-oxid sósavval való reakciója:



A folyamathoz szükséges sósav tömege:

$$m(\text{HCl-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{1,23 \cdot 10^4 \text{ g} \cdot 100}{30,1} = \underline{\underline{4,10 \cdot 10^4 \text{ g}}}$$

A lúgoldattal való reakció:



A nátrium-hidroxid-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{NaOH-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{6773,17 \text{ g} \cdot 100}{50,5} = 1,34 \cdot 10^4 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{1,34 \cdot 10^4 \text{ g}}{1,53 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 8766,16 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{8,77 \cdot 10^3 \text{ cm}^3}}$$

A nátrium-szilikát-oldat tömege:

$$m(\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{10335,02 \text{ g} \cdot 100}{35,00} = 2,95 \cdot 10^4 \text{ g} = \underline{\underline{29,5 \text{ kg}}}$$

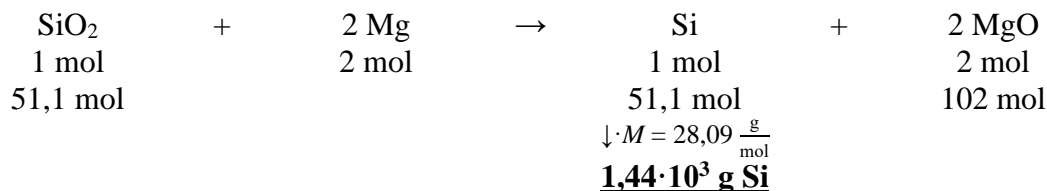
C)

A kvarchomok szilícium-dioxid-tartalma:

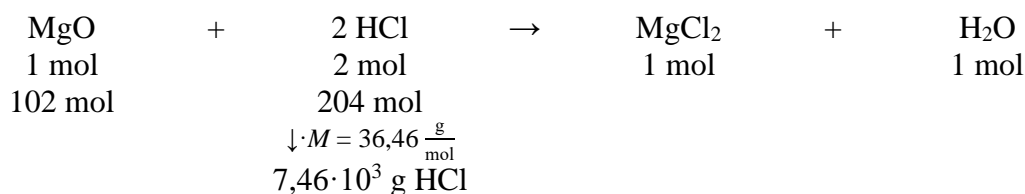
$$m(\text{SiO}_2) = \frac{m(\text{kvarchomok}) \cdot w\%}{100} = \frac{3200 \text{ g} \cdot 96,0}{100} = 3,07 \cdot 10^3 \text{ g}$$

$$n(\text{SiO}_2) = \frac{m(\text{SiO}_2)}{M(\text{SiO}_2)} = \frac{3,07 \cdot 10^3 \text{ g}}{60,09 \frac{\text{g}}{\text{mol}}} = 51,1 \text{ mol}$$

A lejátszódó reakció:



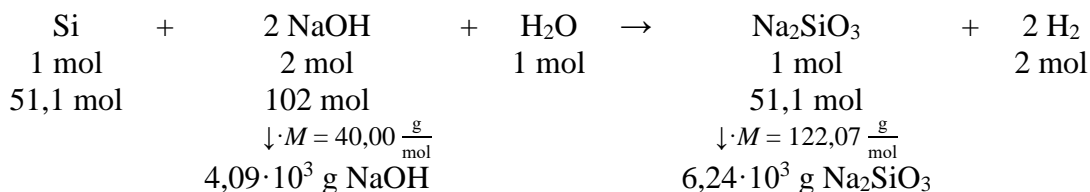
A magnézium-oxid sósavval való reakciója:



A folyamathoz szükséges sósav tömege:

$$m(\text{HCl-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{7,46 \cdot 10^3 \text{ g} \cdot 100}{36,0} = \underline{\underline{2,07 \cdot 10^4 \text{ g}}}$$

A lúgoldattal való reakció:



A nátrium-hidroxid-oldat tömege és térfogata:

$$m(\text{NaOH-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{4089,87 \text{ g} \cdot 100}{36,0} = 1,14 \cdot 10^4 \text{ g}$$

$$V(\text{oldat}) = \frac{m(\text{oldat})}{\rho(\text{oldat})} = \frac{1,14 \cdot 10^4 \text{ g}}{1,39 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}} = 8173,19 \text{ cm}^3 \approx \underline{\underline{8,17 \cdot 10^3 \text{ cm}^3}}$$

A nátrium-szilikát-oldat tömege:

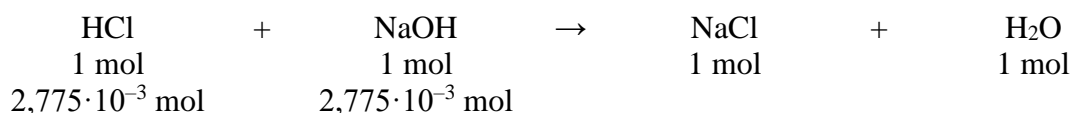
$$m(\text{Na}_2\text{SiO}_3\text{-oldat}) = \frac{m(\text{oldott anyag}) \cdot 100}{w\%} = \frac{6240,62 \text{ g} \cdot 100}{40,00} = 1,56 \cdot 10^4 \text{ g} = \underline{\underline{15,6 \text{ kg}}}$$

### 234. A)

A nátrium-hidroxid anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,1500 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,01850 \text{ dm}^3 = 2,775 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

A semlegesítés során lejátszódó reakció:



A porkeverékhez adott sav anyagmennyisége:

$$n(\text{sav}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 2,000 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,01605 \text{ dm}^3 = 0,03210 \text{ mol}$$

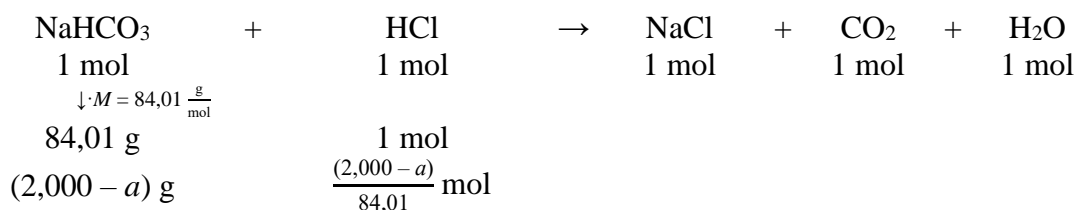
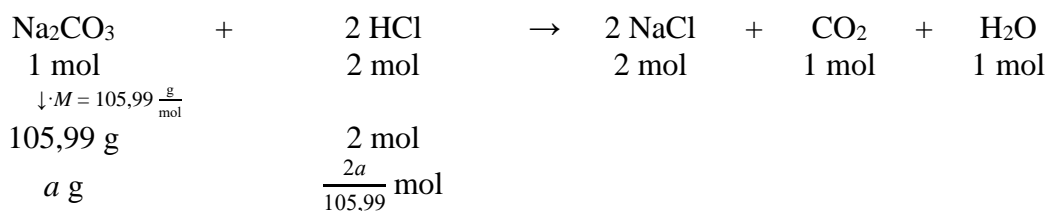
Ebből a hasznosan elreagált sav anyagmennyisége:

$$n(\text{HCl, hasznos}) = n(\text{HCl, összes}) - n(\text{HCl, felesleg}) = 0,03210 \text{ mol} - 2,775 \cdot 10^{-3} \text{ mol} =$$

$$n(\text{HCl, hasznos}) = 0,02933 \text{ mol}$$

Legyen a keverékben található nátrium-karbonát tömege  $a$  gramm, míg a nátrium-hidrogén-karbonát tömege  $(2,000 - a)$  gramm!

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:





Az elreagáló hidrogén-klorid anyagmennyiségeinek felhasználásával felírhatjuk:

$$\frac{2a}{105,99} + \frac{(2,000 - a)}{84,01} = 0,02933,$$

amelyből  $a = 0,7929$  g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> és

$$2,000 - a = 1,207 \text{ g NaHCO}_3.$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,7929 \text{ g}}{2,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{39,65}},$$

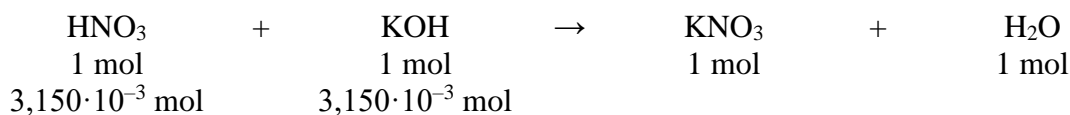
$$w\%(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{1,207 \text{ g}}{2,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{60,35}}.$$

**B)**

A kálium-hidroxid anyagmennyisége:

$$n(\text{KOH}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,2000 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,01575 \text{ dm}^3 = 3,150 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

A semlegesítés során lejátszódó reakció:



A porkeverékhez adott sav anyagmennyisége:

$$n(\text{sav}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,9000 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,01904 \text{ dm}^3 = 0,01714 \text{ mol}$$

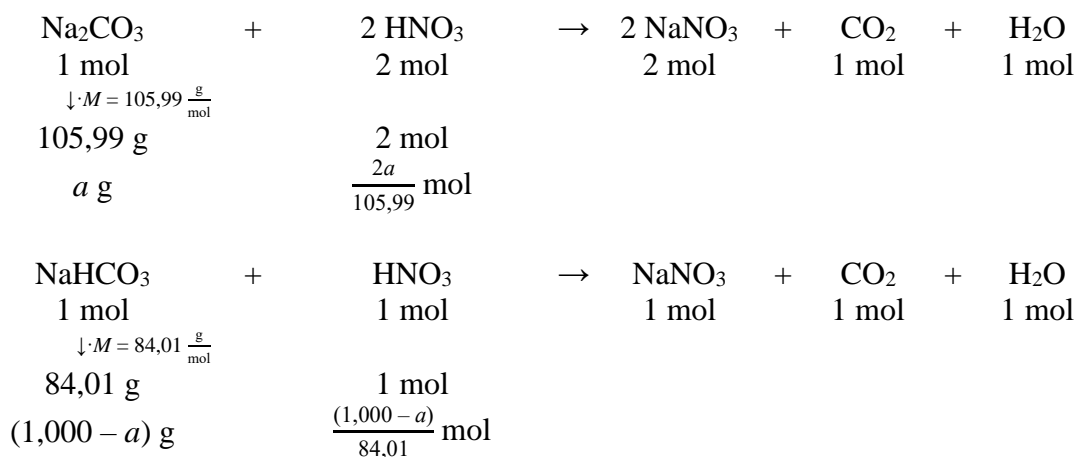
Ebből a hasznosan elreagált sav anyagmennyisége:

$$n(\text{HNO}_3, \text{hasznos}) = n(\text{HNO}_3, \text{összes}) - n(\text{HNO}_3, \text{felesleg})$$

$$n(\text{HNO}_3, \text{hasznos}) = 0,01714 \text{ mol} - 3,150 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 0,01399 \text{ mol}$$

Legyen a keverékben található nátrium-karbonát tömege  $a$  gramm, míg a nátrium-hidrogén-karbonát tömege  $(1,000 - a)$  gramm!

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



Az elreagáló salétromsav anyagmennyiségeinek felhasználásával felírhatjuk:

$$\frac{2a}{105,99} + \frac{(1,000 - a)}{84,01} = 0,01399,$$

amelyből  $a = 0,2995$  g Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> és

$$1,000 - a = 0,7005 \text{ g NaHCO}_3.$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,2995 \text{ g}}{1,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{29,95}},$$

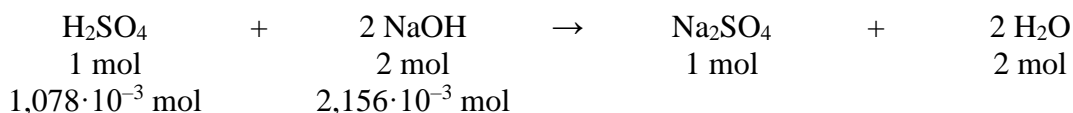
$$w\%(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,7005 \text{ g}}{1,000 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{70,05}}.$$

C)

A nátrium-hidroxid anyagmennyisége:

$$n(\text{NaOH}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,1250 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,01725 \text{ dm}^3 = 2,156 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

A semlegesítés során lejátszódó reakció:



A porkeverékhez adott sav anyagmennyisége:

$$n(\text{sav}) = c(\text{oldat}) \cdot V(\text{oldat}) = 0,7500 \frac{\text{mol}}{\text{dm}^3} \cdot 0,02104 \text{ dm}^3 = 0,01578 \text{ mol}$$

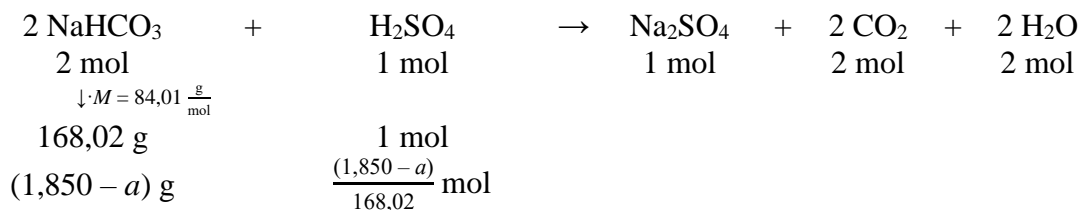
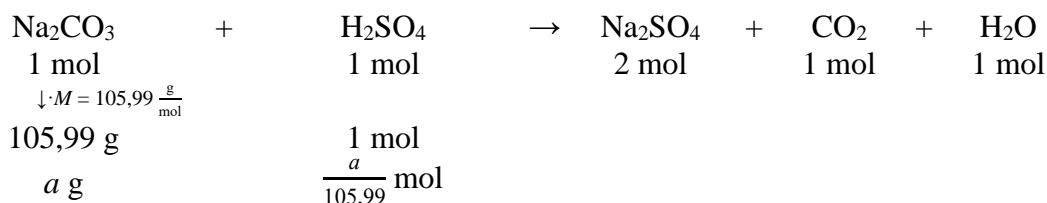
Ebből a hasznosan elreagált sav anyagmennyisége:

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ hasznos}) = n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ összes}) - n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ felesleg})$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4, \text{ hasznos}) = 0,01578 \text{ mol} - 1,078 \cdot 10^{-3} \text{ mol} = 0,01470 \text{ mol}$$

Legyen a keverékben található nátrium-karbonát tömege  $a$  gramm, míg a nátrium-hidrogén-karbonát tömege  $(1,850 - a)$  gramm!

A lejátszódó reakció rendezett egyenlete:



Az elreagáló kénsav anyagmennyiségeinek felhasználásával felírhatjuk:

$$\frac{a}{105,99} + \frac{(1,850 - a)}{168,02} = 0,01470,$$

amelyből  $a = 1,059 \text{ g Na}_2\text{CO}_3$  és

$$1,850 - a = 0,7908 \text{ g NaHCO}_3.$$

A keverék tömegszázalékos összetétele:

$$w\%(\text{Na}_2\text{CO}_3) = \frac{m(\text{Na}_2\text{CO}_3)}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{1,059 \text{ g}}{1,850 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{57,24}},$$

$$w\%(\text{NaHCO}_3) = \frac{m(\text{NaHCO}_3)}{m(\text{keverék})} \cdot 100 = \frac{0,7908 \text{ g}}{1,850 \text{ g}} \cdot 100 = \underline{\underline{42,75}}.$$