

- DISOLUCIONES -

1.  $C(\%) = \frac{m \text{ soluto}}{m \text{ disolución}} \cdot 100 = \frac{7g}{57g} \cdot 100 = 12'28\% \text{ de NaCl}$   
(Ap. pág. 5-1)

2.  $M = \frac{n^\circ \text{ moles}}{V} = \frac{m/M_r}{V} = \frac{2/40}{0'02} = 2'5 \text{ M}$ ;  $n^\circ OH^- = 1$ ;  $N = 2'5 \text{ N}$   
(Ap. pág. 5-2)

3.  $M = \frac{n^\circ \text{ moles}}{V} = \frac{m/M_r}{V} = \frac{9'8/98}{0'2} = 0'5 \text{ M}$   
 $N = M \cdot n^\circ H = 0'5 \times 2 = 1 \text{ N}$   
(Ap. pág. 5-3)

4.  $C(\%) = \frac{m \text{ soluto}}{m \text{ disoluc.}} \cdot 100 = \frac{9}{109} \cdot 100 = 8'26\% \text{ de glucosa}$   
 $m = \frac{n^\circ \text{ moles soluto}}{\text{kg. disolvente}} = \frac{9/180}{0'1} = 0'5 \frac{\text{mol}}{\text{kg}} = 0'5 \text{ molar}$   
(Ap. pág. 6-4)

5.  $M_r(\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}) = 46 \text{ g/mol}$ ;  $M_r(\text{H}_2\text{O}) = 18 \text{ g/mol}$   
 $X_{\text{Etanol}} = \frac{N_{\text{Et}}}{N_{\text{Et}} + N_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{23/46}{\frac{23}{46} + \frac{36}{18}} = 0'2$   
 $X_{\text{H}_2\text{O}} = 1 - 0'2 = 0'8$   
(Ap. pág. 6-5)

6.  $M_r(\text{Ca(OH)}_2) = 74 \text{ g/mol}$ .  
 $M = \frac{n^\circ \text{ moles}}{V} = \frac{m/M_r}{V}$ ;  $m = M \cdot V \cdot M_r = 0'001 \cdot 2 \cdot 74 = 0'148 \text{ g de Ca(OH)}_2$   
(Ap. pág. 6-6)

7. a)  $C(\%) = \frac{m_s}{m_d} \cdot 100 = \frac{19'6}{(19'6+250)} \cdot 100 = 7'27\% \text{ de } H_2SO_4$

b)  $M = \frac{n^{\circ} \text{ moles}}{V} = \frac{m/M_r}{V} = \frac{19'6/98}{0'18593} = 1'075 M$

$d = \frac{m}{V}; V = \frac{m}{d} = \frac{(19'6+250)g}{1'45 \frac{g}{ml}} = 185'93 \text{ ml de disolución}$

c)  $N = M \cdot n^{\circ} H = 1'075 \cdot 2 = 2'15 N$

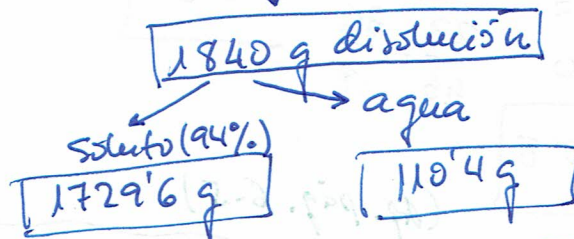
d)  $C(g/L) = \frac{m_{\text{solute}}}{V_{\text{disolución(L)}}} = \frac{19'6 g}{0'18593 L} = 105'4 g/L$

e)  $m = \frac{n^{\circ} \text{ moles}}{kg \text{ disol.}} = \frac{m/M_r}{kg \text{ disol.}} = \frac{19'6/98}{0'25 kg} = 0'8 \text{ molar}$

f)  $X_{\text{ácido}} = \frac{n_{\text{ácido}}}{n_{\text{ácido}} + n_{\text{agua}}} = \frac{19'6/98}{\frac{19'6}{98} + \frac{250}{18}} = 0'0142$

(Ap. pág. 7-8)

8. a) Base cálculo: 1000 ml disolución = 1 L de disolución  
 $m = d \cdot V = 1'84 \cdot 1000$



$C(g/L) = \frac{m(g)}{V_{\text{disol.}}(L)} = \frac{1729'6 g}{1 L} = 1729'6 g/L$

\* Otra forma: Base cálculo: 100 g disolución  $\rightarrow v = \frac{m}{d} = \frac{100}{1'84} = 54'348 \text{ ml}$

```

    graph TD
      A[100 g disolución] --> B[94 g soluto]
      A --> C[6 g agua]
  
```

$C(g/L) = \frac{m(g)}{V_{\text{disol.}}(L)} = \frac{94 g}{0'54348} = 1729'6 g/L$

$$8b) M = \frac{n \text{ moles soluto}}{V (L)} = \frac{1729'6 / 98}{1L} = \boxed{17'65 M}$$

\* Otra forma: (base cálculo 100 g disolución)

$$M = \frac{n \text{ moles}}{V} = \frac{94 / 98}{0'054348 L} = \boxed{17'65 M}$$

\* OTRA FORMA (partir de d)

$$184 \frac{\text{g disol}}{\text{ml}} \cdot \frac{94 \text{ g sol}}{100 \text{ g dis.}} \cdot \frac{1 \text{ mol}}{98 \text{ g sol}} \cdot \frac{10^3 \text{ ml}}{1 L} = \boxed{17'65 M}$$

$$c) \boxed{\text{Xácido}} = \frac{m_{\text{ác}}}{m_{\text{ác}} + m_{\text{agua}}} = \frac{94 / 98}{\frac{94}{98} + \frac{6}{18}} = \boxed{0.742}$$

(Ap. Pág. 8-9)

9. - Base cálculo: 1000 ml disolución (1L)  
 $\downarrow m = d \cdot V = 1'41 \cdot 1000$   
 1410 g disolución  
 $\downarrow 69\%$

972'9 g HNO<sub>3</sub>

$$M = \frac{n \text{ moles}}{V} = \frac{m / M_r}{V} = \frac{972'9 / 63}{1L} = \boxed{15'44 M.}$$

\* Otra forma: Base cálculo: 100 g disolución  $\rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{100}{1'41} = 70'922 \text{ ml.}$

$$M = \frac{n \text{ moles}}{V} = \frac{m / M_r}{V} = \frac{69 / 63}{0'070922} = \boxed{15'44 M}$$

(Ap. Pág. 9-10)

10. Base cálculo: 1000 ml disolución (1L)  
 $\downarrow m = d \cdot V = 1'105 \cdot 1000$   
 1105 g disolución  
 $\downarrow 14\%$

154'7 g KBr

$$M = \frac{n \text{ moles}}{V} = \frac{154'7 / 119}{1L} = \boxed{1'3 M}$$

\* Otra forma: Base cálculo: 100 g disolución  $\rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{100}{1'105} = 90'4977 \text{ ml}$   
 $\downarrow 14\%$

$$M = \frac{n \text{ moles}}{V} = \frac{14 / 119}{0'0904977} = \boxed{1'3 M}$$

(Ap. Pág. 10-12)

11.- HCl 39%. Base cálculo: 1000 ml disolución (1L)  
 $d = 1.2 \text{ g/ml}$

$\downarrow m = d \cdot V = 1.2 \times 1000$   
 1200 g disolución  
 $\downarrow 39\%$   
 468 g de HCl (sólido)

a)

$$C \text{ (g/L)} = \frac{m}{V(L)} = \frac{468 \text{ g}}{1 \text{ L}} = 468 \text{ g/L}$$

\* Otra fórmula: Base cálculo: 100 g disolución  $\rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{100}{1.2} = 83.33 \text{ ml}$

$\downarrow$   
 39 g sólido

$$C \text{ (g/L)} = \frac{m}{V(L)} = \frac{39 \text{ g}}{0.08333} = 468 \text{ g/L}$$

b)  $M = \frac{n^{\circ} \text{ moles}}{V} = \frac{m/M_r}{V} = \frac{468/36.5}{1} = 12.82 \text{ M.}$

\* Otra fórmula:  $M = \frac{n}{V} = \frac{39/36.5}{0.08333} = 12.82 \text{ M}$

$N = M \times 1$ ;  $N = M$ ;  $N = 12.82 \text{ N}$   
 (Ap. pag. 10-14)

12.-

$$X_{\text{alcohol}} = \frac{n_{\text{alc.}}}{n_{\text{alc.}} + n_{\text{agua}}} = \frac{50/46}{\frac{50}{46} + \frac{100}{18}} = 0.16$$

$$X_{\text{agua}} = 1 - X_{\text{alcohol}} = 0.84$$

(Libro. pag. 121-2)

13.-

NaOH 25% - Base de cálculo: 1000 ml disolución  $\rightarrow 1 \text{ L}$   
 $d = 1.25 \text{ g/ml}$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{312.5/40}{1} = 7.8 \text{ M.}$$

$\downarrow m = d \cdot V = 1.25 \times 1000$   
 1250 g disolución  
 $\downarrow 25\%$   
 312.5 g NaOH

\* Otra fórmula: Base cálculo: 100 g disol.  $\rightarrow V = \frac{m}{d} = \frac{100}{1.25} = 80 \text{ ml}$

$$M = \frac{n}{V} = \frac{25/40}{0.080} = 7.8 \text{ M.}$$

$\downarrow$   
 25 g NaOH

$$N = M \times 1 = 7.8 \text{ N}$$

(Libro. pag. 121-3)

14:  $M = \frac{n}{V} = \frac{m/M_r}{V}$ ;  $M = n \cdot V \cdot M_r = 0'6 \cdot 5 \cdot 40 = 120 \text{ g de NaOH}$   
 (Libro-Páp. 121-7 modif.)

15: 100 ml disolución ·  $\frac{1'17 \text{ g disol.}}{1 \text{ ml disol.}} \cdot \frac{36'60 \text{ g HCl}}{100 \text{ g disol.}} = 42'82 \text{ g de HCl}$   
 (Libro-Páp. 121-10)

16: Calculamos 1º la MOULARIDAD:

- Base cálculo:  $\frac{1000 \text{ mL disol.}}{1 \text{ L disol.}} \cdot \frac{1'41 \text{ g disol.}}{1 \text{ mL disol.}} \cdot \frac{67 \text{ g HNO}_3}{100 \text{ g disol.}} \cdot \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{63 \text{ g HNO}_3} =$

$= 15 \text{ M}$

$V \cdot M = V' \cdot M'$ ;  $V' = \frac{V \cdot M}{M'} = \frac{500 \cdot 0'6 \text{ M}}{15 \text{ M}} = 20 \text{ mL HNO}_3 67\%$   
 (Págo. 2)

17: Cálculo de la MOULARIDAD.

$\frac{1000 \text{ mL disol.}}{1 \text{ L disol.}} \cdot \frac{1'81 \text{ g disol.}}{1 \text{ mL disol.}} \cdot \frac{92 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g disol.}} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} = 17 \text{ M}$

$V \cdot M = V' \cdot M'$ ;  $V' = \frac{V \cdot M}{M'} = \frac{100 \text{ mL} \cdot 1'7 \text{ M}}{17 \text{ M}} = 10 \text{ mL H}_2\text{SO}_4 92\%$   
 (Págo. 9)

18: Cálculo de la MOULARIDAD.

- Base cálculo: 1 L disolución = 1000 ml disolución  $\xrightarrow{n=d \cdot V = 1'10 \cdot 1000}$  1100g disol.  $\xrightarrow{65\%}$  715g soluto

$M = \frac{n}{V} = \frac{715/98}{1 \text{ L}} = 7'3 \text{ M.}$

- Otra forma: Base cálculo: 100g disolución  $\xrightarrow{65\%}$  65g soluto.  $V = \frac{m}{d} = \frac{100}{1'10} = 90'909 \text{ mL}$

$M = \frac{n}{V} = \frac{65/98}{0'90909} = 7'3 \text{ M.}$

$N = M \cdot a = 7'3 \cdot 2 = 14'6 \text{ N}$   
 (Libro-Páp. 122-13a)

19.- Calcular 1º los gramos de NaOH puros necesarios:

$$M = \frac{n}{V} = \frac{m/M_r}{V}; \quad m = M \cdot V \cdot M_r = 0.5 \cdot 0.250 \cdot 40 = 5 \text{ g NaOH puros.}$$

$$5 \text{ g NaOH puros} \cdot \frac{100 \text{ g NaOH comercial}}{85 \text{ g NaOH puros}} = \boxed{5.88 \text{ g NaOH comercial}}$$

\* Otra forma: Método factores de conversión.

$$0.25 \text{ L disol.} \cdot \frac{0.5 \text{ moles NaOH}}{1 \text{ L disolución}} \cdot \frac{40 \text{ g NaOH puros}}{1 \text{ mol}} \cdot \frac{100 \text{ g NaOH comercial}}{85 \text{ g NaOH puros}} = \boxed{5.88 \text{ g NaOH comercial.}}$$

(Libro - Pág. 122-16)

20.- 1º Calcular la normalidad del ácido concentrado.

- Base cálculo: 1000 mL disolución (1 L)  $\xrightarrow{m=d \cdot V = 1.25 \cdot 1000}$  1250 g disolución

↓ 60%

750 g HNO<sub>3</sub>

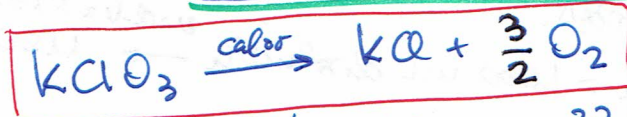
$$M = \frac{n}{V} = \frac{m/M_r}{V} = \frac{750/63}{1} = \boxed{11.9 \text{ M}}$$

$$V \cdot M = V' \cdot M'; \quad \boxed{V'} = \frac{V \cdot M}{M'} = \frac{250 \text{ mL} \cdot 0.5 \text{ M}}{11.9 \text{ M}} = \boxed{10.5 \text{ mL HNO}_3 \text{ comercial}}$$

(Ap. Pág. 10-15)

## ESTEQUIOMETRÍA

21.-



a) 3 g KClO<sub>3</sub> ·  $\frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \cdot \frac{3/2 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol KClO}_3} \cdot \frac{32 \text{ g O}_2}{1 \text{ mol O}_2} = \boxed{1.175 \text{ g de O}_2}$

b) 3 g KClO<sub>3</sub> ·  $\frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \cdot \frac{3/2 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol KClO}_3} \cdot \frac{22.4 \text{ L O}_2 \text{ (c.n.)}}{1 \text{ mol O}_2} = \boxed{0.823 \text{ L de O}_2 \text{ (c.n.)}}$

c) 3 g KClO<sub>3</sub> ·  $\frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \cdot \frac{3/2 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol KClO}_3} = \boxed{0.03673 \text{ mol}}$

$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0.03673 \cdot 0.082 \cdot 298}{730/760} = \boxed{0.934 \text{ L de O}_2 (730 \text{ mmHg } 25^\circ \text{C})}$

d) 500 g KClO<sub>3</sub> ·  $\frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol KCl}}{1 \text{ mol KClO}_3} \cdot \frac{74.5 \text{ g KCl}}{1 \text{ mol KCl}} = \boxed{304.08 \text{ g de KCl}}$

(Ap. Pág. 22-1)

22-



Al estar en las mismas condiciones de P y T están en la proporción de la reacción.

$$3\text{L C}_3\text{H}_8 \cdot \frac{5\text{ L O}_2}{1\text{ L C}_3\text{H}_8} = 15\text{ L de O}_2 \text{ (730 mm y } 20^\circ\text{C)}$$

\* Otra forma (más larga): Pasarlo a moles

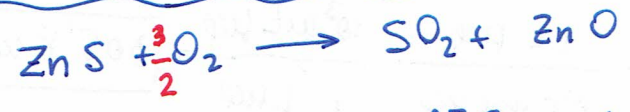
$$n = \frac{P \cdot V}{RT} = \frac{730/760 \cdot 3}{0.082 \cdot 293} = 0.12 \text{ moles de C}_3\text{H}_8$$

$$0.12 \text{ mol C}_3\text{H}_8 \cdot \frac{5 \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol C}_3\text{H}_8} = 0.6 \text{ moles de O}_2$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0.6 \cdot 0.082 \cdot 293}{730/760} = 15\text{ L de O}_2 \text{ (730 mm y } 20^\circ\text{C)}$$

(Ap. pag. 28-7)

23-



a)  $8\text{ g mineral} \cdot \frac{60\text{ g ZnS}}{100\text{ g mineral}} \cdot \frac{1\text{ mol ZnS}}{97.4\text{ g ZnS}} \cdot \frac{1\text{ mol SO}_2}{1\text{ mol ZnS}} \cdot \frac{22.4\text{ L de SO}_2(\text{c.n.})}{1\text{ mol SO}_2} = 1.1\text{ L SO}_2(\text{c.n.})$

b)  $8\text{ g mineral} \cdot \frac{60\text{ g ZnS}}{100\text{ g mineral}} \cdot \frac{1\text{ mol ZnS}}{97.4\text{ g ZnS}} \cdot \frac{3/2\text{ mol O}_2}{1\text{ mol ZnS}} \cdot \frac{22.4\text{ L O}_2}{1\text{ mol O}_2} = 1.656\text{ L de O}_2(\text{c.n.})$

24-



a)  $10\text{ g caliza} \cdot \frac{80\text{ g CaCO}_3}{100\text{ g caliza}} \cdot \frac{1\text{ mol CaCO}_3}{100\text{ g CaCO}_3} \cdot \frac{1\text{ mol CO}_2}{1\text{ mol CaCO}_3} = 0.08 \text{ moles de CO}_2$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0.08 \cdot 0.082 \cdot 300}{1} = 1.968\text{ L de CO}_2 \text{ (1 atm y } 27^\circ\text{C)}$$

b)  $0.08 \text{ mol CaCO}_3 \cdot \frac{1\text{ mol CaCl}_2}{1\text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{111\text{ g CaCl}_2}{1\text{ mol CaCl}_2} = 8.88\text{ g de CaCl}_2$

c)  $0.08 \text{ mol CaCO}_3 \cdot \frac{1\text{ mol H}_2\text{O}}{1\text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{18\text{ g}}{1\text{ mol H}_2\text{O}} = 1.44\text{ g de H}_2\text{O}$

d)  $0.08 \text{ mol CaCO}_3 \cdot \frac{1\text{ mol CO}_2}{1\text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{22.4\text{ L (c.n.)}}{1\text{ mol CO}_2} = 1.792\text{ L de CO}_2(\text{c.n.})$

(Paco. 22)



a)  $300 \text{ g Cuencil.} \cdot \frac{90 \text{ g KClO}_3}{100 \text{ g Cuencil.}} \cdot \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol KCl}}{1 \text{ mol KClO}_3} \cdot \frac{74.5 \text{ g}}{1 \text{ mol KCl}} = 164.2 \text{ g KCl}$

b)  $300 \text{ g Cuencil.} \cdot \frac{90 \text{ g KClO}_3}{100 \text{ g Cuencil.}} \cdot \frac{1 \text{ mol KClO}_3}{122.5 \text{ g KClO}_3} \cdot \frac{\frac{3}{2} \text{ mol O}_2}{1 \text{ mol KClO}_3} = 3.306 \text{ mol de O}_2$

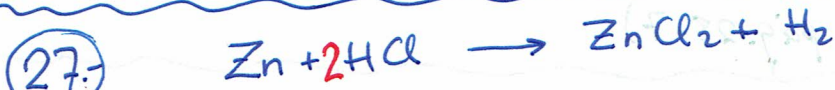
$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{3.306 \cdot 0.082 \cdot 298}{700/760} = 87.7 \text{ L de O}_2 \text{ (700 mm y } 25^\circ\text{C)}$   
(Paco. 20)



$n(\text{HCl}) = M \cdot V = 3 \cdot 0.5 = 1.5 \text{ moles de HCl}$

$1.5 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{2 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{100 \text{ g caliza}}{80 \text{ g CaCO}_3} = 93.75 \text{ g de caliza}$

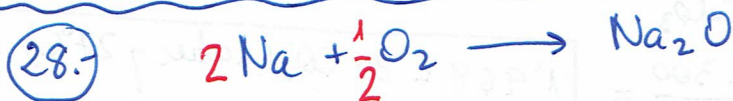
(G. Hoja)



a)  $5 \text{ g Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65.4 \text{ g Zn}} \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Zn}} \cdot \frac{1 \text{ L HCl}}{0.5 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{10^3 \text{ mL HCl}}{1 \text{ L HCl}} = 305.8 \text{ mL HCl } 0.5 \text{ M}$

b)  $5 \text{ g Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65.4 \text{ g Zn}} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}} = 0.0764 \text{ mol H}_2$

$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0.0764 \cdot 0.082 \cdot 293}{770/760} = 1.81 \text{ L de H}_2 \text{ (770 mm y } 20^\circ\text{C)}$   
(Libro. Pág. 105 - 3-modif.)



a)  $10 \text{ g Na} \cdot \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \cdot \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{O}}{2 \text{ mol Na}} \cdot \frac{62 \text{ g Na}_2\text{O}}{1 \text{ mol Na}_2\text{O}} = 13.48 \text{ g de Na}_2\text{O}$

b)  $10 \text{ g Na} \cdot \frac{1 \text{ mol Na}}{23 \text{ g Na}} \cdot \frac{\frac{1}{2} \text{ mol O}_2}{2 \text{ mol Na}} \cdot \frac{22.4 \text{ L O}_2(\text{c.n.})}{1 \text{ mol O}_2} = 2.43 \text{ L de O}_2 \text{ (c.n.)}$

(Libro. Pág. 106-4)



29.



a)  $25 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 0'2252 \text{ mol CO}_2$

$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0'2252 \cdot 0'082 \cdot 298}{760/760} = 5'97 \text{ L de CO}_2 (760 \text{ mmHg y } 25^\circ\text{C})$

b)  $25 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCl}_2} \cdot \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{100 \text{ g mármol}}{75 \text{ g CaCO}_3} = 30 \text{ g mármol}$

(Libro - Pág. 107 - 6)

30.



a)  $500 \text{ g mármol} \cdot \frac{85 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g mármol}} \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{111 \text{ g CaCl}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 471'75 \text{ g de CaCl}_2$

b)  $500 \text{ g mármol} \cdot \frac{85 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g mármol}} \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 4'25 \text{ moles de CO}_2$

$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{4'25 \cdot 0'082 \cdot 293}{760/760} = 110'86 \text{ L de CO}_2 (760 \text{ mmHg y } 25^\circ\text{C})$

c)  $425 \text{ g CaCO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{1 \text{ L disol.}}{2 \text{ mol HCl}} = 4'25 \text{ L de HCl } 2 \text{ M}$

(Libro - Pág. 113 - 11)

31.



$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{760/760 \cdot 10}{0'082 \cdot 290} = 0'415 \text{ mol de CO}_2$

$0'415 \text{ mol CO}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CO}_2} \cdot \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{100 \text{ g caliza}}{90 \text{ g CaCO}_3} = 46'11 \text{ g de caliza}$

(19 - Hoja)

32.



a)  $4'56 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \cdot \frac{3 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0'04 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ ;  $M = \frac{n}{V} = \frac{0'04}{0'2} = 0'2 \text{ M}$

b)  $4'56 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \frac{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3}{342 \text{ g Al}_2(\text{SO}_4)_3} \cdot \frac{3 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Al}_2(\text{SO}_4)_3} \cdot \frac{22'4 \text{ L H}_2(\text{c.n.})}{1 \text{ mol H}_2} = 0'896 \text{ L de H}_2(\text{c.n.})$

(15 - Hoja)

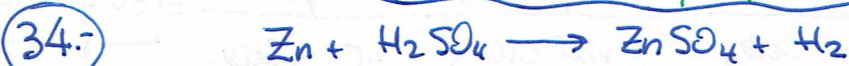


$n(\text{HCl}) = M \cdot V = 0'1 \cdot 0'05 = 0'005 \text{ moles HCl.}$

$0'005 \text{ mol HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{2 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 0'25 \text{ g de CaCO}_3 \text{ en la muestra.}$

$\% \text{ riqueza} = \frac{\text{Me pura}}{\text{Me total}} \cdot 100 = \frac{0'25}{0'5} \cdot 100 = 50\% \text{ de CaCO}_3$

(Ap. pag. 26-4)



a)  $50 \text{ g Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65'4 \text{ g Zn}} \cdot \frac{1 \text{ mol ZnSO}_4}{1 \text{ mol Zn}} \cdot \frac{161'4 \text{ g ZnSO}_4}{1 \text{ mol ZnSO}_4} = 123'4 \text{ g de ZnSO}_4$

b)  $50 \text{ g Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65'4 \text{ g Zn}} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}} = 0'7645 \text{ mol de H}_2$

$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0'7645 \cdot 0'082 \cdot 293}{710/760} = 19'66 \text{ L de H}_2(710 \text{ mm } 720^\circ\text{C})$

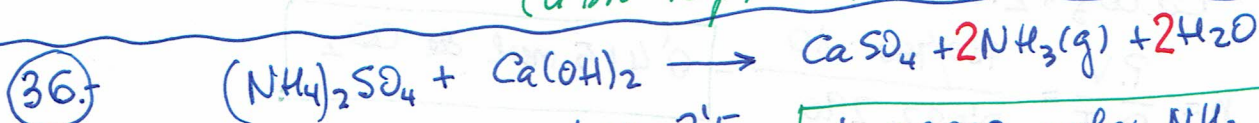
(Libro pag. 122-20)



$n(\text{NH}_3) = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{700/760 \cdot 1}{0'082 \cdot 293} = 0'38336 \text{ moles NH}_3$

$0'38336 \text{ mol NH}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol NH}_4\text{Cl}}{1 \text{ mol NH}_3} \cdot \frac{53'5 \text{ g NH}_4\text{Cl}}{1 \text{ mol NH}_4\text{Cl}} \cdot \frac{100 \text{ g impura}}{80 \text{ g NH}_4\text{Cl}} = 2'56 \text{ g NH}_4\text{Cl del } 80\%$

(Libro - pag. 122-21)



$n(\text{NH}_3) = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{710/760 \cdot 2'5}{0'082 \cdot 296} = 0'96223 \text{ moles NH}_3$

$0'96223 \text{ mol NH}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol NH}_3} \cdot \frac{132 \text{ g } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4} = 6'35 \text{ g de } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \text{ en la muestra}$

$\% \text{ riqueza} = \frac{\text{Me pura}}{\text{Me total}} \cdot 100 = \frac{6'35}{50} \cdot 100 = 12'7\% \text{ de } (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

(Libro - pag. 123-32)

37.



150 g CuSO4 \* (1 mol CuSO4 / 159.5 g CuSO4) \* (1 mol Cu / 1 mol CuSO4) \* (63.5 g de Cu / 1 mol Cu) = 59.7 g de Cu (Libro - Pág. 123-28)

38.



n = M.v = 1 x 0.2 = 0.2 moles de HCl

0.2 mol HCl \* (1 mol CaCO3 / 2 mol HCl) \* (100 g CaCO3 / 1 mol CaCO3) \* (100 g caliza / 85 g CaCO3) = 11.76 g caliza (Libro - Pág. 122-24)

39.



100 g BaCl2 \* (1 mol BaCl2 / 208.3 g BaCl2) = 0.48 moles BaCl2

115 g Na2SO4 \* (1 mol Na2SO4 / 142 g Na2SO4) = 0.80986 mol Na2SO4

a) 0.48 mol BaCl2 \* (1 mol Na2SO4 / 1 mol BaCl2) = 0.48 mol Na2SO4 son necesarios y como dispongo de 0.80986 mol Na2SO4. Está en exceso.

El R. Limitante es el BaCl2 que es el que primero se agota.

0.80986 mol Na2SO4 - 0.48 mol = 0.32986 mol Na2SO4

0.32986 mol Na2SO4 \* (142 g Na2SO4 / 1 mol Na2SO4) = 46.8 g Na2SO4 están en exceso

c) Se trabaja con el R. Limitante (BaCl2)

0.48 mol BaCl2 \* (2 mol NaCl / 1 mol BaCl2) \* (58.5 g NaCl / 1 mol NaCl) = 56.16 g de NaCl

(Libro - Pág. 122-23)

40.-



$$50 \text{ g FeCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol FeCl}_2}{127 \text{ g FeCl}_2} = \underline{0'3937 \text{ mol FeCl}_2}$$

$$25 \text{ g Ba} \cdot \frac{1 \text{ mol Ba}}{137'3 \text{ g Ba}} = \underline{0'182083 \text{ moles de Ba}}$$

a)  $0'182083 \text{ mol Ba} \cdot \frac{1 \text{ mol FeCl}_2}{1 \text{ mol Ba}} = 0'182083 \text{ mol FeCl}_2 \text{ necesarios.}$   
Como tenemos  $0'3937$ , sobran  $0'3937 - 0'182083 = \underline{0'211617 \text{ moles de FeCl}_2 \text{ en exceso}}$

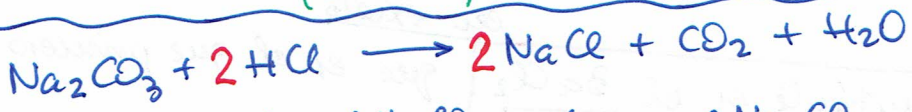
**El React. LIMITANTE es el Ba**

b)  $0'182083 \text{ mol Ba} \cdot \frac{1 \text{ mol Fe}}{1 \text{ mol Ba}} \cdot \frac{56 \text{ g Fe}}{1 \text{ mol Fe}} = \underline{10'2 \text{ g de Fe}}$

c)  $0'182083 \text{ mol Ba} \cdot \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Ba}} \cdot \frac{208'3 \text{ g BaCl}_2}{1 \text{ mol BaCl}_2} = \underline{37'93 \text{ g de BaCl}_2}$

d)  $0'211617 \text{ mol FeCl}_2 \cdot \frac{127 \text{ g FeCl}_2}{1 \text{ mol FeCl}_2} = \underline{26'87 \text{ g de FeCl}_2}$   
(Libro - pag. 121-4)

41.-



$$1'06 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}{106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3} = \underline{0'01 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3}$$

**R. LIMITANTE**

$$n = M \cdot V = 0'3 \cdot 0'1 = \underline{0'03 \text{ mol HCl}}$$

$0'01 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = 0'02 \text{ mol HCl}$ . Dispongo de  $0'03 \text{ mol HCl}$   
Me sobran  $0'03 - 0'02 = 0'01 \text{ mol HCl}$ .

**R.L.: Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>**

a)  $0'01 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 \cdot \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} \cdot \frac{58'5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = \underline{1'17 \text{ g de NaCl}}$

b)  $0'01 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Na}_2\text{CO}_3} = 0'01 \text{ mol CO}_2$ ;  $V = \frac{nRT}{P} = \frac{0'01 \cdot 0'082 \cdot 298}{750/760} = \underline{0'247 \text{ L CO}_2(750/760)}$

c)  $0'01 \text{ mol HCl HCl}$ ;  $V = \frac{n}{M} = \frac{0'01}{0'3} = \underline{0'03333 \text{ L}} = \underline{33'33 \text{ ml HCl en exceso}}$   
(Ap. pag. 30-8)

42.



$$2'08 \text{ g H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4} = 0'021224 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$$

$$1'02 \text{ g Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65'4 \text{ g Zn}} = 0'0156 \text{ mol de Zn}$$

→ R. LIMITANTE

a)  $0'0156 \text{ mol Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol Zn}} = 0'0156 \text{ mol H}_2\text{SO}_4$ . Sobra  $\text{H}_2\text{SO}_4$ :  
 $0'021224 - 0'0156 = 5'624 \cdot 10^{-3} \text{ mol H}_2\text{SO}_4$

$$5'624 \cdot 10^{-3} \text{ mol H}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol H}_2\text{SO}_4} = 0'55 \text{ g de H}_2\text{SO}_4 \text{ en exceso.}$$

b)  $0'0156 \text{ mol Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol H}_2}{1 \text{ mol Zn}} = 0'0156 \text{ mol de H}_2$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0'0156 \cdot 0'82 \cdot 310}{0'98} = 0'4 \text{ L de H}_2 (0'98 \text{ atm y } 37^\circ\text{C})$$

(Ap. pág. 31-9)

43.



$$12'2 \text{ g K} \cdot \frac{1 \text{ mol K}}{39 \text{ g K}} = 0'31282 \text{ mol de K}$$

$$22'2 \text{ g Br}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol Br}_2}{160 \text{ g Br}_2} = 0'13875 \text{ mol Br}_2$$

→ R. LIMITANTE

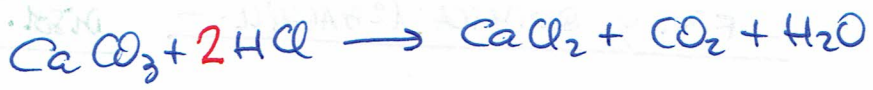
a)  $0'13875 \text{ mol Br}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol K}}{1/2 \text{ mol Br}_2} = 0'2775 \text{ mol K}$ . Dispuso de  $0'31282 \text{ mol K}$   
después sobra K:  $0'31282 - 0'2775 = 0'03532 \text{ mol}$

$$0'03532 \text{ mol K} \cdot \frac{39 \text{ g K}}{1 \text{ mol K}} = 1'37 \text{ g de K}$$

b)  $0'13875 \text{ mol Br}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol KBr}}{1/2 \text{ mol Br}_2} \cdot \frac{119 \text{ g KBr}}{1 \text{ mol KBr}} = 33 \text{ g KBr}$

(Ap. pág. 32-10)

44.



$$a) 500 \text{ g caliza} \cdot \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{100 \text{ g caliza}} \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{100 \text{ g CaCO}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} = 4 \text{ moles de CO}_2$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{4 \cdot 0.082 \cdot 288}{760/760} = 102.56 \text{ L de CO}_2 (15^\circ\text{C y 760 mmHg)}$$

$$b) 4 \text{ moles CaCO}_3 \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{36.5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{100 \text{ g disol.}}{35 \text{ g HCl}} \cdot \frac{1 \text{ mol disol.}}{1.3 \text{ g disol.}}$$

$$= 641.76 \text{ mL HCl } 35\%$$

\* Otra forma: Partiendo la densidad de HCl (35% - d = 1.3 g/mL) → Molaridad

B. calculo: 1000 mL de disolución  $\xrightarrow{\text{m.d.}} 1300 \text{ g disol.} \xrightarrow{35\%} 455 \text{ g HCl}$

$$M = \frac{m/M_r}{V} = \frac{455/36.5}{1} = 12.466 \text{ M}$$

$$4 \text{ mol CaCO}_3 \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{1 \text{ L}}{12.466 \text{ mol}} \cdot \frac{10^3 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 641.75 \text{ mL HCl } 35\%$$

(25-hoja)

45.



$$a) 2500 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCl}_2} \cdot \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{100 \text{ g caliza}}{92 \text{ g CaCO}_3} = 2448.1 \text{ g caliza}$$

$$b) 2500 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCl}_2} = 22.522 \text{ moles de CO}_2$$

$$V = \frac{nRT}{P} = \frac{22.522 \cdot 0.082 \cdot 298}{760/760} = 543.2 \text{ L de CO}_2 (25^\circ\text{C y 760 mmHg)}$$

(29-hoja)



R. limitante:  $\text{CaCl}_2$

$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = M \cdot V = 0'75 \cdot 8'5 \cdot 10^{-3} = 6'375 \cdot 10^{-3}$  moles  $\text{Na}_2\text{SO}_4$

$n(\text{BaCl}_2) = M \cdot V = 0'15 \cdot 0'1 = 0'015$  moles  $\text{BaCl}_2$ .

a)  $6'375 \cdot 10^{-3}$  mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} = 6'375 \cdot 10^{-3}$  moles  $\text{BaCl}_2$ .

Como se dispone de 0'015 moles  $\text{BaCl}_2$  y se gastan  $6'375 \cdot 10^{-3}$  moles,

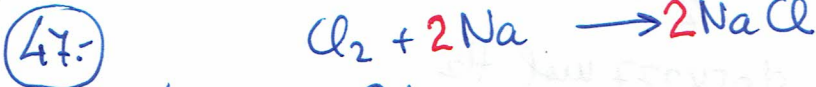
Sobran  $0'015 - 6'375 \cdot 10^{-3} = 8'625 \cdot 10^{-3}$  moles  $\text{BaCl}_2$ .

**El R. limitante es el  $\text{Na}_2\text{SO}_4$**

$6'375 \cdot 10^{-3}$  mol  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{1 \text{ mol Na}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{233'3 \text{ g BaSO}_4}{1 \text{ mol BaSO}_4} = 1'487 \text{ g BaSO}_4$

b)  $0'6 \text{ g BaSO}_4 \cdot \frac{1 \text{ mol BaSO}_4}{233'3 \text{ g BaSO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mol BaCl}_2}{1 \text{ mol BaSO}_4} \cdot \frac{1 \text{ L BaCl}_2}{0'15 \text{ mol BaCl}_2} \cdot \frac{10^3 \text{ ml BaCl}_2}{1 \text{ L}} = 17'14 \text{ ml disol. BaCl}_2$

(Libro-Páj. 127-6 (modif.))



Cálculo del R. l.

a)  $n(\text{Cl}_2) = \frac{m}{M_r} = \frac{20}{71} = 0'2817$  mol  $\text{Cl}_2 \rightarrow$  **R. LIMITANTE**

$n(\text{Na}) = \frac{m}{M_{at}} = \frac{20}{23} = 0'8696$  mol  $\text{Na} \rightarrow$  **R. EN EXCESO**

$0'2817$  mol  $\text{Cl}_2 \cdot \frac{2 \text{ mol Na}}{1 \text{ mol Cl}_2} = 0'5634$  moles de  $\text{Na}$ . Sobran  $\text{Na}$ :

$0'8696 - 0'5634 = 0'3062$  mol  $\text{Na}$  sobrantes.  **$\text{Cl}_2 \rightarrow$  R. LIMITANTE**

b)  $0'2817$  mol  $\text{Cl}_2 \cdot \frac{2 \text{ mol NaCl}}{1 \text{ mol Cl}_2} \cdot \frac{58'5 \text{ g NaCl}}{1 \text{ mol NaCl}} = 32'96 \text{ g NaCl}$

c)  $0'3062$  mol  $\text{Na} \cdot \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = 7,04 \text{ g de Na en exceso}$

(Libro-Páj. 109-8)

48.



- Cálculo de R. Limitante:

$$n(\text{NH}_3) = \frac{m}{M_r} = \frac{100}{17} = 5'8823 \text{ mol NH}_3 \longrightarrow \boxed{\text{R. LIMITANTE}}$$

$$n(\text{CO}_2) = \frac{m}{M_r} = \frac{200}{44} = 4'545 \text{ mol CO}_2 \longrightarrow \boxed{\text{R. EN EXCESO}}$$

a)  $5'882 \text{ mol NH}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol CO}_2}{2 \text{ mol NH}_3} = 2'941 \text{ mol CO}_2$  se necesitan y

Se dispone de  $4'545$  moles de  $\text{CO}_2$ . Sobran:  $4'545 - 2'941 = 1'604$  moles de  $\text{CO}_2$  en exceso.  $\boxed{\text{R. LIMITANTE: NH}_3}$

b)  $5'8823 \text{ mol NH}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } (\text{NH}_2)_2\text{CO}}{2 \text{ mol NH}_3} \cdot \frac{60 \text{ g urea}}{1 \text{ mol } (\text{NH}_2)_2\text{CO}} \cdot \frac{80}{100} = \boxed{141'18 \text{ g de urea}}$

c)  $1'604 \text{ mol CO}_2 \cdot \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} = \boxed{70'6 \text{ g CO}_2}$   
(Litro - Pág. 109-2)

49.



a)  $n(\text{H}_2) = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{720 \cdot 1'4 \text{ L}}{8'314 \cdot 298} = \underline{0'054277 \text{ mol H}_2}$

$0'054277 \text{ mol H}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol Na}}{1/2 \text{ mol H}_2} \cdot \frac{23 \text{ g Na}}{1 \text{ mol Na}} = \boxed{2'4967 \text{ g de Na}}$

$\% \text{ riqueza} = \frac{m_{\text{pura}}}{m_{\text{t}}} \cdot 100 = \frac{2'4967}{4'98} \cdot 100 = \boxed{50'1\% \text{ de Na}}$

b)  $0'054277 \text{ mol H}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1/2 \text{ mol H}_2} = 0'108554 \text{ mol NaOH}$

$M = \frac{n^\circ \text{ moles}}{V} = \frac{0'108554 \text{ mol NaOH}}{0'2 \text{ L}} = \boxed{0'543 \text{ M}}$   
(Paco - 17)



50.



a)  $250.000 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ mol CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCl}_2} \cdot \frac{100 \text{ g CaCO}_3}{1 \text{ mol CaCO}_3} \cdot \frac{100 \text{ g caliza}}{92 \text{ g CaCO}_3} \cdot \frac{1 \text{ kg caliza}}{10^3 \text{ g caliza}} =$

$= 244'8 \text{ kg mineral}$

b)  $250.000 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCl}_2} \cdot \frac{36'5 \text{ g HCl}}{1 \text{ mol HCl}} \cdot \frac{100 \text{ g disol.}}{36 \text{ g HCl}} \cdot \frac{1 \text{ mol disol.}}{1'18 \text{ g disol.}}$

$\frac{1 \text{ L disol.}}{10^3 \text{ mol disol.}} = 387'04 \text{ L de HCl comercial}$

\* Otra forma: calcular la molalidad de la disol. HCl 36%,  $d = 1'189/\text{ml}$

3.º cálculo:  $1000 \text{ ml disol} \xrightarrow{d=1'189} 1180 \text{ g HCl} \xrightarrow{36\%} 424'8 \text{ g HCl}$

$M = \frac{n \text{ moles}}{V} = \frac{424'8/36'5}{1 \text{ L}} = 11'638 \text{ M}$

$250.000 \text{ g CaCl}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol CaCl}_2}{111 \text{ g CaCl}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol HCl}}{1 \text{ mol CaCl}_2} \cdot \frac{1 \text{ L disol.}}{11'638 \text{ mol HCl}} = 387'05 \text{ L disol.}$

(Litro - Pip. 124-1)