Problemas tipo de cálculos químicos.

① a) $m = d \cdot V = 1 \frac{g}{cm^3} \cdot 25 cm^3 = 25 g$

$n = \frac{m}{M} = \frac{25}{18} = \boxed{1'39 \text{ mol}}$

b) $N_H = 1'39 \text{ mol } H_2O \cdot \frac{2 \text{ mol H}}{1 \text{ mol } H_2O} \cdot \frac{6'022 \cdot 10^{23} \text{ átomos H}}{1 \text{ mol H}} =$

$= \boxed{1'67 \cdot 10^{24} \text{ átomos H}}$

c) $m = 1 \text{ molécula } H_2O \cdot \frac{1 \text{ mol } H_2O}{6'022 \cdot 10^{23} \text{ moléculas } H_2O} \cdot$

$\cdot \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} = \boxed{2'99 \cdot 10^{-23} \text{ g } H_2O}$

(2) $M = 2 \cdot 55'85 + 3 \cdot 32 + 12 \cdot 16 = 399'7 \frac{g}{mol}$

a) $n = \frac{m}{M} = \frac{500}{399'7} =$ **1'25 mol $Fe_2(SO_4)_3$**

b) $N = n \cdot N_A = 1'25 \cdot 6'022 \cdot 10^{23} =$ **753 · 10^{23} moléculas**

c) $N = 753 \cdot 10^{23}$ ~~moléculas~~ $\cdot \frac{17 \text{ átomos}}{1 \text{ ~~molécula~~}} =$

$=$ **1'28 · 10^{25} átomos**

d) Fe: $1'25 \cdot 2 =$ **2'5 mol**

S: $1'25 \cdot 3 =$ **3'75 mol**

O: $1'25 \cdot 12 =$ **15 mol**

e) Fe: $2'5 \cdot 55'85 =$ **140 g**

S: $3'75 \cdot 32 =$ **120 g**

O: $15 \cdot 16 =$ **240 g**

f) Fe: $2'5 \cdot N_A = \boxed{1'51 \cdot 10^{24} \text{ átomos}}$

S: $3'75 \cdot N_A = \boxed{2'26 \cdot 10^{24} \text{ átomos}}$

O: $15 \cdot N_A = \boxed{9'03 \cdot 10^{24} \text{ átomos}}$

(3) $M = 46 \frac{g}{mol}$

$$c_M = \frac{95 \text{ g soluto}}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{0'90 \text{ g disol.}}{1 \text{ ml disol.}} \cdot \frac{1000 \text{ ml disol.}}{1 \text{ l disol.}} \cdot \frac{1 \text{ mol soluto}}{46 \text{ g soluto}} = \boxed{18'6 \text{ M}}$$

$$c = \frac{95 \text{ g soluto}}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{0'90 \text{ g disol.}}{1 \text{ ml disol.}} \cdot \frac{1000 \text{ ml disol.}}{1 \text{ l disol.}} =$$

$$= \boxed{855 \frac{g}{l}}$$

$$x_s = \frac{95 \text{ g soluto}}{95 \text{ g soluto} + 5 \text{ g disolvente}} = \frac{\frac{95}{46}}{\frac{95}{46} + \frac{5}{18}} =$$

$$= \boxed{0'881} \qquad x_d = 1 - x_s = 1 - 0'881 = \boxed{0'119}$$

(4) $KOH \xrightarrow{H_2O} K^+ + OH^-$

* En las diluciones: $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$

$M_{KOH} = 56$

$$c_1 = \frac{30\ g\ KOH}{250\ ml\ disol.} \cdot \frac{1000\ ml\ disol.}{1\ l\ disol.} \cdot \frac{1\ mol\ KOH}{56\ g\ KOH} =$$

$$= 2'14\ M$$

* Concentración final:

$$c_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{2'14 \cdot 250}{500} = 1'07\ M$$

* Número de iones K^+:

$$N = 1'07 \frac{mol\ KOH}{l} \cdot 0'050\ l \cdot \frac{1\ mol\ K^+}{1\ mol\ KOH} \cdot$$

$$\cdot \frac{6'022 \cdot 10^{23}\ iones\ K^+}{1\ mol\ K^+} = \boxed{3'22 \cdot 10^{22}\ iones\ K^+}$$

(5) a) * Masa de disolución:

$m_D = d_D \cdot V_D = 1'05 \frac{g}{\cancel{ml}} \cdot 1500 \cancel{ml} = 1575\ g$ disolución

$M_{H_2SO_4} = 98$ $\quad M_{H_2O} = 18$ $\quad m_{H_2O} = 1428\ g$

$$x_s = \frac{n_s}{n_s + n_d} = \frac{\frac{147}{98}}{\frac{147}{98} + \frac{1428}{18}} = \boxed{0'0186}$$

$$x_d = 1 - x_s = 1 - 0'0186 = \boxed{0'9814}$$

b) * En las diluciones: $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$

* Concentración inicial:

$$c_1 = \frac{147\ \cancel{g\ H_2SO_4}}{1'5\ l\ \text{disolución}} \cdot \frac{1\ mol\ H_2SO_4}{98\ \cancel{g\ H_2SO_4}} = 1\ M$$

* Volumen inicial necesario:

$c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$

$$V_1 = \frac{c_2 \cdot V_2}{c_1} = \frac{0'5 \cdot 500}{1} = \boxed{250\ ml}$$

(6) $M = 60 \frac{g}{mol}$

* Concentración inicial:

$$c_1 = \frac{10 \text{ g soluto}}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{1'05 \text{ g disolución}}{1 \text{ ml disolución}} \cdot \frac{1000 \text{ ml disolución}}{1 \text{ l disolución}} \cdot \frac{1 \text{ mol soluto}}{60 \text{ g soluto}} = 1'75 \text{ M}$$

* Concentración final:

$$c_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{1'75 \cdot 25}{250} = \boxed{0'175 \text{ M}}$$

(7) * Concentración inicial:

$$c_1 = \frac{25 \text{ g HCl}}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36'5 \text{ g soluto}} \cdot \frac{0'91 \text{ g disolución}}{1 \text{ ml disolución}} \cdot \frac{1000 \text{ ml disolución}}{1 \text{ l disolución}} = 6'23 \text{ M}$$

* Volumen a tomar:

$$V_1 = \frac{c_2 \cdot V_2}{c_1} = \frac{0'1 \cdot 1500}{6'23} = \boxed{241 \text{ ml}}$$

(8) * Masa de soluto en 500 ml:

$$m_s = \frac{1'055\ \cancel{g\ disol.}}{1\ \cancel{ml\ disol.}} \cdot 500\ \cancel{ml\ disol.} \cdot \frac{10\ g\ soluto}{100\ \cancel{g\ disol.}} =$$

$$= 52'75\ g\ soluto$$

* Masa de agua en 500 ml:

$$m_d = 1055 - 52'75 = 1002\ g$$

* Porcentaje en masa final:

$$Porc. = \frac{m_s \cdot 100}{m_D} = \frac{52'75 \cdot 100}{1502} = \boxed{3'51\ \%}$$

(9) a) * Concentración inicial:

$$c_1 = \frac{36\ \cancel{g\ HCl}}{100\ \cancel{g\ disolución}} \cdot \frac{1\ mol\ HCl}{36'5\ \cancel{g\ HCl}} \cdot \frac{1'19\ \cancel{g\ disol.}}{1\ \cancel{ml\ disol.}} \cdot$$

$$\cdot \frac{1000\ \cancel{ml\ disol.}}{1\ l\ disol.} = 11'7\ M$$

* Volumen inicial:

$$V_1 = \frac{c_2 \cdot V_2}{c_1} = \frac{0'3 \cdot 1000}{11'7} = \boxed{25'6\ ml}$$

b) $c_1 \cdot V_1 = c_2 \cdot V_2$

$$c_2 = \frac{c_1 \cdot V_1}{V_2} = \frac{0'3 \cdot 50}{250} = \boxed{0'06\ M}$$

(10) a)

$$n = 2\ \cancel{l\ H_2S} \cdot \frac{1\ mol\ H_2S}{22'4\ \cancel{l\ H_2S}} = \boxed{0'0893\ mol}$$

b)

$$N = n \cdot N_A \cdot 3 = 0'0893 \cdot 6'022 \cdot 10^{23} \cdot 3 = \boxed{1'61 \cdot 10^{23}\ \text{átomos}}$$

c)

$$m = 1\ \cancel{\text{molécula } H_2S} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ H_2S}}{6'022 \cdot 10^{23}\ \cancel{\text{moléculas } H_2S}} \cdot$$

$$\cdot \frac{34\ g\ H_2S}{1\ \cancel{mol\ H_2S}} = \boxed{5'65 \cdot 10^{-23}\ g}$$

(11) a) Según la hipótesis de Avogadro: volúmenes iguales de distintos gases en las mismas condiciones de presión y temperatura contienen el mismo número de moléculas. Y al contrario: a igual número de moléculas (y, por tanto, de moles) igual volumen.

b) La del oxígeno, por tener mayor masa molecular.

N_2: $m = n \cdot M = 1 \cdot 28 = 28$ g

O_2: $m = n \cdot M = 1 \cdot 32 = 32$ g

c) En ambos igual. Un mol de cualquier sustancia contiene un número de Avogadro de partículas.

(12) C_4H_8S

a) $M_{empírica} = 4 \cdot 12 + 8 + 32 = 88$

$$\frac{M_{molecular}}{M_{empírica}} = n \Rightarrow \frac{176}{88} = 2$$

Fórmula molecular: $\boxed{C_8H_{16}S_2}$

b)

$$N_H = 25\ \text{g}\ C_8H_{16}S_2 \cdot \frac{1\ \text{mol}\ C_8H_{16}S_2}{176\ \text{g}\ C_8H_{16}S_2} \cdot \frac{16\ \text{mol}\ H}{1\ \text{mol}\ C_8H_{16}S_2} \cdot \frac{6'022 \cdot 10^{23}\ \text{átomos}\ H}{1\ \text{mol}\ H} =$$

$$= \boxed{1'37 \cdot 10^{24}\ \text{átomos}\ H}$$

c)

$$P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{m \cdot R \cdot T}{M \cdot V} = \frac{2 \cdot 0'082 \cdot (120+273)}{176 \cdot 1'5} =$$

$$= \boxed{0'244\ \text{atm}}$$

(13) a) $M_{FeS_2} = 120$ $\quad M_{Fe_2O_3} = 160$

$$m_{Fe_2O_3} = 500\ \text{kg pirita} \cdot \frac{92\ \text{kg}\ FeS_2}{100\ \text{kg pirita}} \cdot \frac{1000\ \text{g}\ FeS_2}{1\ \text{kg}\ FeS_2} \cdot \frac{1\ \text{mol}\ FeS_2}{120\ \text{g}\ FeS_2} \cdot \frac{2\ \text{mol}\ Fe_2O_3}{4\ \text{mol}\ FeS_2} \cdot \frac{160\ \text{g}\ Fe_2O_3}{1\ \text{mol}\ Fe_2O_3} \cdot \frac{1\ \text{kg}\ Fe_2O_3}{1000\ \text{g}\ Fe_2O_3} = \boxed{307\ \text{kg}\ Fe_2O_3}$$

b) * Nº moles de O_2:

$$n_{O_2} = 500 \text{ kg pirita} \cdot \frac{92 \text{ kg } FeS_2}{100 \text{ kg pirita}} \cdot \frac{1000 \text{ g } FeS_2}{1 \text{ kg } FeS_2} \cdot \frac{1 \text{ mol } FeS_2}{120 \text{ g } FeS_2} \cdot \frac{1 \text{ mol } O_2}{4 \text{ mol } FeS_2} = 958 \text{ mol } O_2$$

* Volumen de O_2:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{958 \cdot 0'082 \cdot 293}{\frac{720}{760}} = 24.296 \text{ l} = \boxed{24'3 \text{ m}^3}$$

(14) $M_{AgNO_3} = 170$

$$n = \frac{m}{M} = \frac{20}{170} = 0'118 \text{ mol } AgNO_3$$

a)

$$n_{N_2O} = 0'118 \text{ mol } AgNO_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{2 \text{ mol } AgNO_3} = \boxed{0'059 \text{ mol } N_2O_5}$$

b) * Moles de O_2:

$$n = 0'118 \text{ mol } AgNO_3 \cdot \frac{0'5 \text{ mol } O_2}{2 \text{ mol } AgNO_3} = 0'0295 \text{ mol } O_2$$

* Volumen de O_2:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0'0295 \cdot 0'082 \cdot 293}{\frac{620}{760}} = \boxed{0'869 \text{ l}}$$

(15) * $a\ HNO_3 + b\ Cu \rightarrow c\ Cu(NO_3)_2 + d\ N_2O + e\ H_2O$

H: $a = 2e$ ✓

N: $a = 2c + 2d$

O: $3a = 6c + d + e$

Cu: $b = c$

$a = 2 \rightarrow 10$

$b = \frac{4}{5} \rightarrow 4$

$c = \frac{4}{5} \rightarrow 4$

$d = \frac{1}{5} \rightarrow 1$

$e = 1 \rightarrow 5$

$$\left.\begin{array}{l} 2 = 2c + 2d \\ 6 = 6c + d + 1 \end{array}\right\} \left.\begin{array}{l} 1 = c + d \\ 5 = 6c + d \end{array}\right\} 4 = 5c \Rightarrow c = \frac{4}{5}$$

$$d = 1 - c = 1 - \frac{4}{5} = \frac{1}{5}$$

$* \ a\ HNO_3 + b\ Hg + c\ HCl \rightarrow d\ HgCl_2 + e\ NO + f\ H_2O$

H: $a + c = 2f$ ✓

N: $a = e$ ✓

O: $3a = e + f$ ✓

Hg: $b = d$ ✓

Cl: $c = 2d$ ✓

$a = 1 \rightarrow 2$

$b = \frac{3}{2} \rightarrow 3$

$c = 3 \rightarrow 6$

$d = \frac{3}{2} \rightarrow 3$

$e = 1 \rightarrow 2$

$f = 2 \rightarrow 4$

(16) a) $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$

$$\frac{4\ g\ H_2}{32\ g\ O_2} = \frac{10\ g\ H_2}{x} \Rightarrow x = 80\ g\ O_2$$

$80\ g\ O_2 > 40\ g\ O_2 \Rightarrow$ Limitante: O_2

$$N_{H_2O} = 40\ \cancel{g\ O_2} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ O_2}}{32\ \cancel{g\ O_2}} \cdot \frac{2\ \cancel{mol\ H_2O}}{1\ \cancel{mol\ O_2}} \cdot$$

$$\cdot \frac{6'022 \cdot 10^{23}\ \text{moléculas}\ H_2O}{1\ \cancel{mol\ H_2O}} = \boxed{1'51 \cdot 10^{24}\ \text{moléculas}\ H_2O}$$

b) * Masa de H_2 que reacciona:

$$\frac{4\ g\ H_2}{32\ g\ O_2} = \frac{x}{40\ g\ O_2}\ ;\ x = 5\ g\ H_2$$

* Masa de H_2 en exceso:

$m = 10 - 5 = 5\ g$

* Átomos de H_2 en exceso:

$$N = 5\ \cancel{g\ H_2} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ H_2}}{2\ \cancel{g\ H_2}} \cdot \frac{6'022 \cdot 10^{23}\ \cancel{\text{moléc.}\ H_2}}{1\ \cancel{mol\ H_2}} \cdot \frac{2\ \text{átomos}\ H}{1\ \cancel{\text{molécula}\ H_2}} =$$

(13) $= \boxed{3'01 \cdot 10^{24}\ \text{átomos}\ H}$

(17) a) * Reacción:

$$Zn + 2\,HCl \longrightarrow ZnCl_2 + H_2$$

* Moles de Zn:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{20}{65'4} = 0'306 \text{ mol Zn}$$

* Moles de HCl:

$$n = c \cdot V = 6\ \frac{\text{mol}}{\ell} \cdot 0'2\ \ell = 1'2 \text{ mol HCl}$$

* Limitante:

$$\frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol HCl}} = \frac{0'306 \text{ mol Zn}}{x} \Rightarrow x = 0'712 \text{ mol HCl}$$

$0'712$ mol HCl $< 1'2$ mol HCl $\Rightarrow$ Limitante: Zn

* Moles de HCl en exceso:

$$n = 1'2 - 0'712 = 0'488 \text{ mol HCl}$$

* Masa de HCl en exceso:

$$m = 0'488 \cdot 36'5 = \boxed{17'8 \text{ g HCl}}$$

b)

$$n_{H_2} = 0'306 \text{ mol Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Zn}} = 0'306 \text{ mol } H_2$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0'306 \cdot 0'082 \cdot 300}{1} = \boxed{7'53 \text{ l } H_2}$$

(18) a)

$$c_M = \frac{37 \text{ g HCl}}{100 \text{ g disolución}} \cdot \frac{1'18 \text{ g disol.}}{1 \text{ ml disol.}} \cdot \frac{1 \text{ mol HCl}}{36'5 \text{ g HCl}} \cdot$$

$$\cdot \frac{1000 \text{ ml disol.}}{1 \text{ l disol.}} = \boxed{12 \text{ M}}$$

b) * Reacción: $Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

* Masa de Zn:

$$m = 12 \frac{\text{mol HCl}}{\text{l}} \cdot 0'126 \text{ l} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{2 \text{ mol HCl}} \cdot$$

$$\cdot \frac{65'4 \text{ g Zn}}{1 \text{ mol Zn}} = 49'4 \text{ g Zn}$$

* Riqueza de la muestra:

$$m = \frac{m_{Zn} \cdot 100}{m_T} = \frac{49'4 \cdot 100}{50} = \boxed{98'8 \%}$$

(19) a)

$$c_M = \frac{200\ g\ \cancel{NaOH}}{1200\ g\ \cancel{disol.}} \cdot \frac{1\ mol\ NaOH}{40\ g\ \cancel{NaOH}} \cdot \frac{1'2\ g\ \cancel{disol.}}{1\ \cancel{ml\ disol.}} \cdot \frac{1000\ \cancel{ml\ disol.}}{1\ l\ disol.} = \boxed{5\ M}$$

$$Riqueza = \frac{m_s \cdot 100}{m_T} = \frac{200 \cdot 100}{1200} = \boxed{16'7\ \%}$$

b) * En una neutralización: $v_a \cdot c_a \cdot V_a = v_b \cdot c_b \cdot V_b$

$$V_a = \frac{v_b \cdot c_b \cdot V_b}{v_a \cdot c_a} = \frac{1 \cdot 5 \cdot 20}{2 \cdot 2} = \boxed{25\ ml}$$

(20) a) $M_{CaCO_3} = 100$

$$V = 10\ g\ \cancel{CaCO_3} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ CaCO_3}}{\cancel{100\ g\ CaCO_3}} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ H_2SO_4}}{1\ \cancel{mol\ CaCO_3}} \cdot \frac{98\ \cancel{g\ H_2SO_4}}{1\ \cancel{mol\ H_2SO_4}} \cdot \frac{\cancel{100\ g\ disol.}}{96\ \cancel{g\ H_2SO_4}} \cdot \frac{1\ ml\ disol.}{1'84\ \cancel{g\ disol.}} =$$

$$= \boxed{5'55\ ml\ disolución}$$

b)

$$m = 20\ \cancel{l\ CO_2} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ CO_2}}{22'4\ \cancel{l\ CO_2}} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ CaCO_3}}{1\ \cancel{mol\ CO_2}} \cdot$$

$$\cdot \frac{100\ \cancel{g\ CaCO_3}}{1\ \cancel{mol\ CaCO_3}} \cdot \frac{100\ g\ producto}{80\ \cancel{g\ CaCO_3}} = \boxed{112\ g\ producto}$$

(21) * Reacción: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

* En las volumetrías: $v_a \cdot c_a \cdot V_a = v_b \cdot c_b \cdot V_b$

* Concentración del ácido:

$$c_a = \frac{37\ \cancel{g\ HCl}}{100\ \cancel{g\ disolución}} \cdot \frac{1\ mol\ HCl}{36'5\ \cancel{g\ HCl}} \cdot \frac{1'19\ \cancel{g\ disol.}}{1\ \cancel{ml\ disol.}} \cdot$$

$$\cdot \frac{1000\ \cancel{ml\ disol.}}{1\ l\ disol.} = 12'1\ M$$

* Volumen de ácido necesario:

$$V_a = \frac{v_b \cdot c_b \cdot V_b}{c_a \cdot v_a} = \frac{1 \cdot 0'12 \cdot 600}{12'1 \cdot 1} = \boxed{5'95\ ml}$$

(22) a) * Reacción: $2\ KClO_3 \rightarrow 2\ KCl + 3\ O_2$

$M_{KClO_3} = 122'5$

* Moles de O_2:

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{2 \cdot 5}{0'082 \cdot 293} = 0'416 \text{ mol } O_2$$

* Masa de $KClO_3$:

$$m = 0'416 \text{ mol } O_2 \cdot \frac{2 \text{ mol } KClO_3}{3 \text{ mol } O_2} \cdot \frac{122'5 \text{ g } KClO_3}{1 \text{ mol } KClO_3} =$$

$$= \boxed{34 \text{ g } KClO_3}$$

b) $M_{KCl} = 74'5$

$$m_{KCl} = 60 \text{ g producto} \cdot \frac{83 \text{ g } KClO_3}{100 \text{ g producto}} \cdot \frac{1 \text{ mol } KClO_3}{122'5 \text{ g } KClO_3} \cdot \frac{2 \text{ mol } KCl}{2 \text{ mol } KClO_3} \cdot \frac{74'5 \text{ g } KCl}{1 \text{ mol } KCl} =$$

$$= \boxed{30'3 \text{ g } KCl}$$

(23) $M_{CaCO_3} = 100$ $M_{Cl_2} = 71$

a) * Moles de Cl_2O obtenidos:

$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1'16 \cdot 20}{0'082 \cdot 283} = 1 \text{ mol } Cl_2O$$

* Moles de $CaCO_3$:

$$n = 230 \text{ g producto} \cdot \frac{87 \text{ g } CaCO_3}{100 \text{ g producto}} \cdot \frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{100 \text{ g } CaCO_3} =$$

$$= 2 \text{ mol } CaCO_3$$

* Moles de Cl_2:

$$n = 178 \text{ g } Cl_2 \cdot \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{71 \text{ g } Cl_2} = 2'51 \text{ mol } Cl_2$$

* Reactivo limitante:

$$\frac{1 \text{ mol } CaCO_3}{2 \text{ mol } Cl_2} = \frac{2 \text{ mol } CaCO_3}{x} \Rightarrow x = 4 \text{ mol } Cl_2$$

$2'51 \text{ mol } Cl_2 < 4 \text{ mol } Cl_2 \Rightarrow$ Limitante: Cl_2

* Moles teóricos de Cl_2O:

$$n = 2'51 \text{ mol } Cl_2 \cdot \frac{1 \text{ mol } Cl_2O}{2 \text{ mol } Cl_2} = 1'25 \text{ mol } Cl_2O$$

* Rendimiento de la reacción:

$$\text{Rendimiento} = \frac{m_{real} \cdot 100}{m_{teórico}} =$$

$$= \frac{1 \cdot 100}{1'25} = \boxed{80\ \%}$$

b) * Moles de $CaCl_2$ obtenidos:

$$n = 2'51 \text{ mol } Cl_2 \cdot \frac{1 \text{ mol } CaCl_2}{2 \text{ mol } Cl_2} = 1'25 \text{ mol } CaCl_2$$

* Molaridad de la disolución:

$$c_M = \frac{n_s}{V_D} = \frac{1'25 \text{ mol}}{0'8 \text{ l}} = \boxed{1'56 \text{ M}}$$

(24) a) $Ca(OH)_2 + 2HCl \rightarrow CaCl_2 + 2H_2O$

b) * En las volumetrías: $V_a \cdot c_a \cdot V_a = V_b \cdot c_b \cdot V_b$

$$V_b = \frac{V_a \cdot c_a \cdot V_a}{V_b \cdot c_b} = \frac{1 \cdot 0'1 \cdot 50}{2 \cdot 0'2} = \boxed{12'5 \text{ ml}}$$

c) * Moles iniciales de $Ca(OH)_2$:

$$n = c \cdot V = 0'5 \frac{\text{mol}}{\ell} \cdot 0'020 \ell = 0'010 \text{ mol } Ca(OH)_2$$

* Moles iniciales de HCl:

$$n = c \cdot V = 0'4 \frac{\text{mol}}{\ell} \cdot 0'030 \ell = 0'012 \text{ mol HCl}$$

* Limitante:

$$\frac{1 \text{ mol } Ca(OH)_2}{2 \text{ mol HCl}} = \frac{0'010 \text{ mol } Ca(OH)_2}{x} \Rightarrow$$

$\Rightarrow x = 0'020$ mol HCl $> 0'012$ mol HCl $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ Limitante: HCl

* Moles finales de cada sustancia:

$Ca(OH)_2$: $0'010 - \frac{0'012}{2} = \boxed{4 \cdot 10^{-3}\ mol}$

HCl: $\boxed{0\ mol}$

$CaCl_2$: $\frac{0'012}{2} = \boxed{6 \cdot 10^{-3}\ mol}$

H_2O: $\boxed{0'012\ mol}$

(25) a) $M_{PbS} = 239$

* Masa de PbS:

$$m = 410\ \cancel{cm^3\ H_2S} \cdot \frac{1\ \cancel{l\ H_2S}}{1000\ \cancel{cm^3\ H_2S}} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ H_2S}}{22'4\ \cancel{l\ H_2S}} \cdot$$

$$\cdot \frac{1\ \cancel{mol\ PbS}}{1\ \cancel{mol\ H_2S}} \cdot \frac{239\ g\ PbS}{1\ \cancel{mol\ PbS}} = 4'37\ g\ PbS$$

* Riqueza de la galena:

$$Riqueza = \frac{m_{PbS} \cdot 100}{m_T} = \frac{4'37 \cdot 100}{5} = \boxed{87'4\ \%}$$

b)

$$V = 410\ \cancel{cm^3\ H_2S} \cdot \frac{1\ \cancel{l\ H_2S}}{1000\ \cancel{cm^3\ H_2S}} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ H_2S}}{22'4\ \cancel{l\ H_2S}} \cdot \frac{1\ \cancel{mol\ H_2SO_4}}{1\ \cancel{mol\ H_2S}} \cdot \frac{1\ \cancel{l\ disol.}}{0'5\ \cancel{mol\ H_2SO_4}} \cdot \frac{\cancel{1000\ ml\ disol.}}{1\ \cancel{l\ disol.}} =$$

$$= \boxed{36'6\ ml\ acido}$$

(26) a) $M_{ZnSO_4} = 161'4$

* Moles de Zn:

$$n = \frac{m}{M} = \frac{10}{65'4} = 0'153\ mol\ Zn$$

* Moles de H_2SO_4:

$$n = c \cdot V = 2\ \frac{mol}{\cancel{l}} \cdot 0'1\ \cancel{l} = 0'2\ mol\ H_2SO_4$$

* Limitante:

$$\frac{1\ mol\ Zn}{1\ mol\ H_2SO_4} = \frac{0'153\ mol\ Zn}{x} \Rightarrow x = 0'153\ mol\ H_2SO_4$$

Limitante: Zn

* Masa de $ZnSO_4$:

$$m = 0'153 \text{ mol Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol } ZnSO_4}{1 \text{ mol Zn}} \cdot \frac{161'4 \text{ g } ZnSO_4}{1 \text{ mol } ZnSO_4} =$$

$$= \boxed{24'7 \text{ g } ZnSO_4}$$

b) * Moles de H_2:

$$n_{H_2} = 20 \text{ g Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol Zn}}{65'4 \text{ g Zn}} \cdot \frac{1 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol Zn}} =$$

$$= 0'306 \text{ mol } H_2$$

* Volumen de H_2:

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0'306 \cdot 0'082 \cdot 298}{1} = \boxed{7'48 \text{ l } H_2}$$