

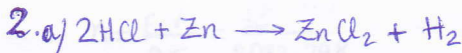
CÁLCULOS ESTEQUIOMÉTRICOS 2

1. $T = 400^\circ\text{C}$
 $p = 900 \text{ atm}$
 $V = 42 \text{ L de NH}_3$
 $m = 2250 \text{ g de H}_2$

$$2250 \text{ g de H}_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2}{2 \text{ g de H}_2} \cdot \frac{2 \text{ mol de NH}_3}{3 \text{ mol de H}_2} = 750 \text{ mol de NH}_3$$

$$n = \frac{pV}{RT} = \frac{900 \cdot 42}{0,082 \cdot 673} = 685 \text{ mol de NH}_3$$

$$\eta = \frac{n_{\text{real}}}{n_{\text{teórico}}} \cdot 100 = \frac{685}{750} \cdot 100 = \underline{91,3\%}$$



b) $m = 5 \text{ g de Zn}$

$V_b = 500 \text{ mL}, M = 0,1 \text{ mol/L}$

$n = \frac{m}{M_m} = \frac{5}{65,4} = 0,0765 \text{ mol de Zn}$

$n = M \cdot V_b = 0,1 \cdot 0,5 = 0,05 \text{ mol de HCl}$

• $0,0765 \text{ mol de Zn} \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2}{1 \text{ mol de Zn}} = 0,0765 \text{ mol de H}_2$

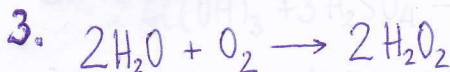
• $0,05 \text{ mol de HCl} \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2}{2 \text{ mol de HCl}} = 0,025 \text{ mol de H}_2$

El HCl es el reactivo LIMITANTE ya que con él se obtiene menor cantidad de producto.

$V = n \cdot V_m = 0,025 \cdot 22,4 = \underline{0,56 \text{ L de H}_2}$

c) $32,7 \text{ g de Zn (impuro)} \cdot \frac{93 \text{ g de Zn}}{100 \text{ g de Zn (impuro)}} \cdot \frac{1 \text{ mol de Zn}}{65,4 \text{ g de Zn}} \cdot \frac{1 \text{ mol de ZnCl}_2}{1 \text{ mol de Zn}}$

$\frac{136,4 \text{ g de ZnCl}_2}{1 \text{ mol de ZnCl}_2} = \underline{63,4 \text{ g de ZnCl}_2}$



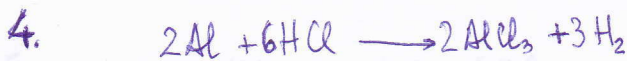
$\eta = 34,5\%$ $V = 20 \text{ mL de H}_2\text{O}$ $V = 15 \text{ L de O}_2 \text{ en c.n.}$

• $m = d \cdot V = 1 \cdot 20 = 20 \text{ g}; n = \frac{m}{M_m} = \frac{20}{18} = 1,11 \text{ mol de agua}$

• $p \cdot V = n \cdot R \cdot T; n = \frac{pV}{RT} = \frac{1 \cdot 15}{0,082 \cdot 273} = 0,67 \text{ mol de O}_2$

• $1,11 \text{ mol H}_2\text{O} \cdot \frac{2 \text{ mol H}_2\text{O}_2}{2 \text{ mol H}_2\text{O}} \cdot \frac{34 \text{ g de H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol H}_2\text{O}_2} = 37,8 \text{ g de H}_2\text{O}_2$; R. LIMITANTE el H₂O pues con él se obtiene menor cantidad

• $0,67 \text{ mol de O}_2 \cdot \frac{2 \text{ mol de H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol de O}_2} \cdot \frac{34 \text{ g de H}_2\text{O}_2}{1 \text{ mol de H}_2\text{O}_2} = 45,6 \text{ g de H}_2\text{O}_2$
 de H₂O₂
 $\frac{34,5 \text{ g resto}}{100 \text{ g teóricos}} = \underline{13 \text{ gramos de H}_2\text{O}_2}$



- $V_b = 100 \text{ mL} = 0,1 \text{ L de HCl(aq)}$
 $M = 12 \text{ mol/L de HCl(aq)}$ } $n_s = M \cdot V_b = 12 \cdot 0,1 = 1,2 \text{ mol de HCl (soluto)}$

- Se obtienen $V = 11,5 \text{ L de H}_2$ a 25°C y a 740 mm de Hg de $\text{H}_2(\text{g})$

$$n = \frac{p \cdot V}{RT} = \frac{\frac{740}{760} \cdot 11,5}{0,082 \cdot 298} = 0,458 \text{ mol de H}_2$$

- $0,458 \text{ mol de H}_2 \cdot \frac{6 \text{ mol de HCl}}{3 \text{ mol de H}_2} = 0,916 \text{ mol de HCl han reaccionado para dar}$
 $0,458 \text{ mol de H}_2$

- como inicialmente había $1,2 \text{ mol de HCl}$ habrán sobrado $1,2 - 0,916 = 0,284 \text{ mol de HCl}$ por lo que será el reactivo sobrante.

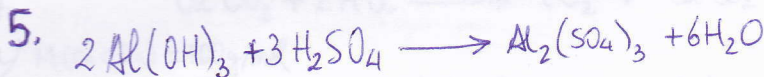
- El reactivo limitante será el Al .

- $0,458 \text{ mol de H}_2 \cdot \frac{2 \text{ mol de Al}}{3 \text{ mol de H}_2} = 0,305 \text{ mol de Al que habrán reaccionado}$

$$m = n \cdot M_m = 0,305 \cdot 27 = 8,24 \text{ g de Al han reaccionado.}$$

Como la muestra impura era de 10 g , su pureza en Al será.

$$\text{Pureza} = \frac{m(\text{puro})}{m(\text{muestra})} \cdot 100 = \frac{8,24}{10} \cdot 100 = \underline{82,4\% \text{ en masa.}}$$



- $3 \text{ g de Al(OH)}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol de Al(OH)}_3}{78 \text{ g de Al(OH)}_3} \cdot \frac{1 \text{ mol de Al}_2(\text{SO}_4)_3}{2 \text{ mol de Al(OH)}_3} = 0,0192 \text{ mol de Al}_2(\text{SO}_4)_3$

- $20 \text{ mL de H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \cdot \frac{1,18 \text{ g de H}_2\text{SO}_4(\text{aq})}{1 \text{ mL de H}_2\text{SO}_4(\text{aq})} \cdot \frac{90 \text{ g de H}_2\text{SO}_4}{100 \text{ g de H}_2\text{SO}_4(\text{aq})} \cdot \frac{1 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4}{98 \text{ g de H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mol de Al}_2(\text{SO}_4)_3}{3 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4} = 0,0722 \text{ mol de Al}_2(\text{SO}_4)_3$

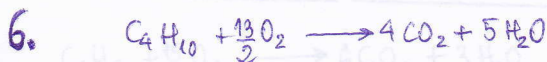
El reactivo LIMITANTE es el Al(OH)_3 .

- $3 \text{ g de Al(OH)}_3 \cdot \frac{1 \text{ mol de Al(OH)}_3}{78 \text{ g de Al(OH)}_3} \cdot \frac{3 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4}{2 \text{ mol de Al(OH)}_3} = 0,0577 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4 \text{ reaccionan}$

- $0,0722 \text{ mol de Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \frac{3 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4}{1 \text{ mol de Al}_2(\text{SO}_4)_3} = 0,217 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4 \text{ hay inicialmente}$

$$\text{Sobran: } 0,217 - 0,0577 = \underline{0,159 \text{ mol de H}_2\text{SO}_4}$$

CÁLCULOS ESTOQUIOMÉTRICOS



$m = 100 \text{ g de } O_2$; $n = \frac{m}{M_m} = \frac{100}{32} = 3,125 \text{ mol de } O_2$

$m = 50 \text{ g de butano}$; $n = \frac{m}{M_m} = \frac{50}{58} = 0,862 \text{ mol de } C_4H_{10}$

• $3,125 \text{ mol de } O_2 \cdot \frac{4 \text{ mol de } CO_2}{13/2 \text{ mol de } O_2} \cdot \frac{44 \text{ g de } CO_2}{1 \text{ mol de } CO_2} = 84,6 \text{ g de } CO_2$

• $0,862 \text{ mol de } C_4H_{10} \cdot \frac{4 \text{ mol de } CO_2}{1 \text{ mol de } C_4H_{10}} \cdot \frac{44 \text{ g de } CO_2}{1 \text{ mol de } CO_2} = 152 \text{ g de } CO_2$

El reactivo limitante es el O_2 ya que produce menos CO_2

Se obtendrán entonces 84,6 g de CO_2

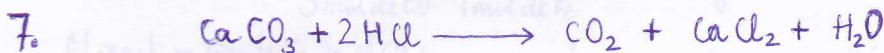
• $3,125 \text{ mol de } O_2 \cdot \frac{5 \text{ mol de } H_2O}{13/2 \text{ mol de } O_2} \cdot \frac{18 \text{ g de } H_2O}{1 \text{ mol de } H_2O} = 43,3 \text{ g de } H_2O$ se obtendrán

• $3,125 \text{ mol de } O_2 \cdot \frac{1 \text{ mol de } C_4H_{10}}{13/2 \text{ mol de } O_2} = 0,481 \text{ mol de } C_4H_{10}$ reaccionan con el O_2

como inicialmente había 0,862 mol de C_4H_{10} sobrarán:

$0,862 - 0,481 = 0,381 \text{ mol de } C_4H_{10}$

y su masa será: $m = n \cdot M_m = 0,381 \cdot 58 = 22,1 \text{ g de } C_4H_{10}$ sobran



a) $M(CaCO_3) = 100 \text{ g/mol}$

$54 \text{ g de } CaCO_3 \cdot \frac{1 \text{ mol de } CaCO_3}{100 \text{ g de } CaCO_3} \cdot \frac{1 \text{ mol de } CO_2}{1 \text{ mol de } CaCO_3} = 0,54 \text{ mol de } CO_2$ se obtendrán

$V = \frac{nRT}{P} = \frac{0,54 \cdot 0,082 \cdot 273}{1} = 12,09 \text{ L}$

b) $V_0 = 368 \text{ mL}$ } $0,368 \text{ L de HCl(aq)}$ } $\frac{0,5 \text{ mol de HCl}}{1 \text{ L de HCl(aq)}} \cdot \frac{1 \text{ mol de } CaCO_3}{2 \text{ mol de HCl}} \cdot \frac{100 \text{ g de } CaCO_3}{1 \text{ mol de } CaCO_3} = 9,2 \text{ g}$
 $M = 0,5 \text{ mol/L}$

Han reaccionado 9,2 g de $CaCO_3$ de los 10 g que contenía la muestra impura.

$\text{pureza} = \frac{m(\text{s.pura})}{m(\text{muestra})} \cdot 100 = \frac{9,2}{10} \cdot 100 = 92 \%$