

1.- Hacemos reaccionar volúmenes iguales de oxígeno (gas) y de hidrógeno (gas) para formar agua.

a) ¿Cuál de los dos gases es el reactivo limitante?



Para un volumen de oxígeno se necesitan dos volúmenes de hidrógeno. Por lo tanto, el reactivo limitante es el hidrógeno.

b) ¿Que parte del volumen inicial del reactivo en exceso sobrará?

El hidrógeno reaccionar  con la mitad del volumen de oxígeno para formar un volumen de agua. Sobra la mitad del volumen inicial de oxígeno.

2.- Al reaccionar 10 g de sodio metálico con 9 g de agua, se forma hidróxido de sodio y se desprende hidrógeno (gas). Determina cuál de los reactivos es el limitante y qué masa de hidróxido de sodio se formar .



2 mol de sodio reaccionan con 2 mol de agua (1 mol con 1 mol)

$$10 \text{ g de Na} = 10/23 \text{ mol} = 0,435 \text{ mol de Na}$$

$$9 \text{ g de H}_2\text{O} = 9/18 \text{ mol} = 0,5 \text{ mol de H}_2\text{O}$$

El reactivo limitante es el Na

1 mol de Na produce 1 mol de NaOH

$$A_r \text{ Na} = 23 \text{ g/mol} \quad M_r \text{ NaOH} = 40 \text{ g/mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 23 \text{ g Na} \quad 40 \text{ g NaOH} \\ 10 \text{ g Na} \quad \quad x \end{array} \right\} x = 17,4 \text{ g de NaOH}$$

3.- En un recipiente adecuado, se calientan 10 g de hierro y 10 g de azufre, con lo que se forma sulfuro de hierro (II). ¿Cuál es el reactivo limitante? Calcula las cantidades de todas las sustancias existentes en el recipiente al final del proceso.



1 mol de Fe reacciona con 1 mol de S y se produce 1 mol de FeS

$$10 \text{ g de Fe} = 10/56 \text{ mol} = 0,1786 \text{ mol de Fe}$$

$$10 \text{ g de S} = 10/32 \text{ mol} = 0,3125 \text{ mol de S}$$

El reactivo limitante es el Fe

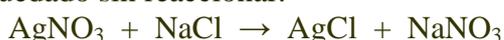
Con 0,1786 mol de Fe se producirán 0,1786 mol de FeS. Mr del FeS = 88 g/mol

Se producen 15,7 g de FeS

En el recipiente quedan además $0,3125 - 0,1786 = 0,1339$ mol de S sin reaccionar

Quedan 4,3 g de S sin reaccionar

4.- Cuando reaccionan 25 g de nitrato de plata con cierta cantidad de cloruro de sodio, se obtienen 14 g de precipitado de cloruro de plata. Calcula la cantidad de nitrato de plata que ha quedado sin reaccionar.



1 mol de AgNO  produce 1 mol de AgCl

$$M_r \text{ AgNO}_3 = 170 \text{ g/mol} \quad M_r \text{ AgCl} = 143,5 \text{ g/mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 143,5 \text{ g AgCl} \quad 170 \text{ g AgNO}_3 \\ 14 \text{ g AgCl} \quad \quad x \end{array} \right\} x = 16,6 \text{ g AgNO}_3 \text{ han reaccionado}$$

$$25 - 16,6 = 8,4 \text{ g AgNO}_3 \text{ han quedado sin reaccionar}$$

5.- Mezclamos 20 g de amoníaco con 20 g de ácido clorhídrico con lo que se forma una cierta cantidad de cloruro de amonio. ¿Cuál es el reactivo limitante? Calcula las masas de todas las sustancias que quedan en el reactor cuando se completa la reacción.



1 mol de NH_3 reacciona con 1 mol de HCl

$$20 \text{ g NH}_3 = 20/17 = 1,18 \text{ mol de NH}_3$$

$$20 \text{ g HCl} = 20/36,5 = 0,56 \text{ mol de HCl}$$

El reactivo limitante es el HCl

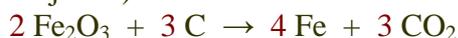
0,56 mol de HCl reaccionarán con 0,56 mol de NH_3 para formar 0,56 mol de NH_4Cl

Sobrarán $1,18 - 0,56 = 0,62$ mol de NH_3

$$\text{Masas: } 0,62 \text{ mol de NH}_3 \text{ (x17 g/mol)} = 10,57 \text{ g de NH}_3$$

$$0,56 \text{ mol de NH}_4\text{Cl (x53,5 g/mol)} = 29,96 \text{ g de NH}_4\text{Cl}$$

6.- El hierro metálico se obtiene en los altos hornos a partir de óxidos de hierro y carbón, según la reacción (sin ajustar):



Hacemos reaccionar 3000 kg de óxido de hierro (III) con 500 kg de carbono.

a) ¿Cuál es el reactivo limitante y qué cantidad sobrará del que está en exceso?

2 mol de Fe_2O_3 reaccionan con 3 mol de C

$$M_r \text{ Fe}_2\text{O}_3 = 160 \text{ g/mol}$$

$$A_r \text{ C} = 12 \text{ g/mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 320 \text{ g de Fe}_2\text{O}_3 \quad 36 \text{ g de C} \\ 3000 \text{ kg} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 337,5 \text{ kg de C}$$

Por tanto, el reactivo limitante es el óxido de hierro

$$\text{Sobran } 500 - 337,5 = 162,5 \text{ kg de C}$$

b) ¿Qué cantidad de hierro se obtiene?

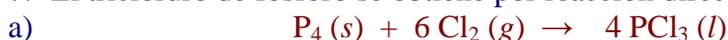
2 mol de Fe_2O_3 producen 4 mol de Fe

$$M_r \text{ Fe}_2\text{O}_3 = 160 \text{ g/mol}$$

$$A_r \text{ Fe} = 56 \text{ g/mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 320 \text{ g de Fe}_2\text{O}_3 \quad 224 \text{ g de Fe} \\ 3000 \text{ kg} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 2100 \text{ kg de Fe}$$

7.- El tricloruro de fósforo se obtiene por reacción directa de sus elementos:



b) Calcula la masa de tricloruro de fósforo que se formará cuando hacemos reaccionar 31 g de P_4 con 82 g de Cl_2

1 mol de P_4 reacciona con 6 mol de Cl_2

$$M_r \text{ P}_4 = 124 \text{ g/mol}$$

$$M_r \text{ Cl}_2 = 71 \text{ g/mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 124 \text{ g de P}_4 \quad 426 \text{ g de Cl}_2 \\ 31 \text{ g} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 106,5 \text{ g de Cl}_2$$

El Cl_2 es el reactivo limitante, pues sólo dispongo de 82 g

6 mol de Cl_2 producen 4 mol de PCl_3

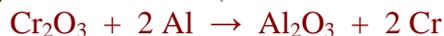
$$M_r \text{ Cl}_2 = 71 \text{ g/mol}$$

$$M_r \text{ PCl}_3 = 137,5 \text{ g/mol}$$

$$\left. \begin{array}{l} 426 \text{ g de Cl}_2 \quad 550 \text{ g de PCl}_3 \\ 82 \text{ g} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 105,87 \text{ g de PCl}_3$$

8.- El cromo se puede obtener haciendo reaccionar trióxido de dicromo con aluminio.

a) Escribe y ajusta la reacción (también se obtiene trióxido de dialuminio).



b) Hacemos reaccionar 32,8 g de aluminio con 66 g de óxido de cromo (III). ¿Qué cantidad de cromo se obtiene?

2 mol de Al reaccionan con 1 mol de Cr_2O_3

$A_r \text{ Al} = 27 \text{ g/mol}$ $M_r \text{ Cr}_2\text{O}_3 = 152 \text{ g/mol}$

$$\left. \begin{array}{l} 54 \text{ g de Al} \quad 152 \text{ g de Cr}_2\text{O}_3 \\ 32,8 \text{ g} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 92,3 \text{ g de Cr}_2\text{O}_3$$

El Cr_2O_3 es el reactivo limitante, pues sólo dispongo de 66 g

Con 1 mol de Cr_2O_3 se obtienen 2 mol de Cr (A_r del Cr = 52 g/mol)

$$\left. \begin{array}{l} 152 \text{ g de Cr}_2\text{O}_3 \quad 104 \text{ g de Cr} \\ 66 \text{ g} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 45,16 \text{ g de Cr}$$

c) Qué cantidad del reactivo en exceso queda al término de la reacción?

1 mol de Cr_2O_3 reacciona con 2 mol de Al

$$\left. \begin{array}{l} 152 \text{ g de Cr}_2\text{O}_3 \quad 54 \text{ g de Al} \\ 66 \text{ g} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 23,45 \text{ g de Al se consumen}$$

$32,8 - 23,45 = 9,35 \text{ g de Al quedan sin reaccionar.}$

9.- El hipoclorito de calcio se usa como desinfectante del agua de las piscinas. Se puede obtener a partir de hidróxido de sodio, hidróxido de calcio y cloro, según la reacción (sin ajustar):

a) $2 \text{NaOH} + \text{Ca(OH)}_2 + 2 \text{Cl}_2 \rightarrow \text{Ca(ClO)}_2 + 2 \text{NaCl} + 2 \text{H}_2\text{O}$

b) Calcula cuántos gramos de cloro y de hidróxido de sodio reaccionan con 267 g de hidróxido de calcio y cuántos gramos de hipoclorito de calcio se producen.

1 mol de Ca(OH)_2 reacciona con 2 mol de Cl_2 y con 2 mol de NaOH

$M_r \text{ Ca(OH)}_2 = 74 \text{ g/mol}$ $M_r \text{ Cl}_2 = 71 \text{ g/mol}$ $M_r \text{ NaOH} = 40 \text{ g/mol}$

$$\left. \begin{array}{l} 74 \text{ g de Cr}_2\text{O}_3 \quad 142 \text{ g de Cl}_2 \\ 267 \text{ g} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 512,35 \text{ g de Cl}_2$$

$$\left. \begin{array}{l} 74 \text{ g de Cr}_2\text{O}_3 \quad 80 \text{ g de NaOH} \\ 267 \text{ g} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 288,65 \text{ g de NaOH}$$

1 mol de Ca(OH)_2 produce 1 mol de Ca(ClO)_2 $M_r \text{ Ca(ClO)}_2 = 143 \text{ g/mol}$

$$\left. \begin{array}{l} 74 \text{ g de Cr}_2\text{O}_3 \quad 143 \text{ g de Ca(ClO)}_2 \\ 267 \text{ g} \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 515,96 \text{ g de Ca(ClO)}_2$$