EJERCICIOS – SOLUCIONES

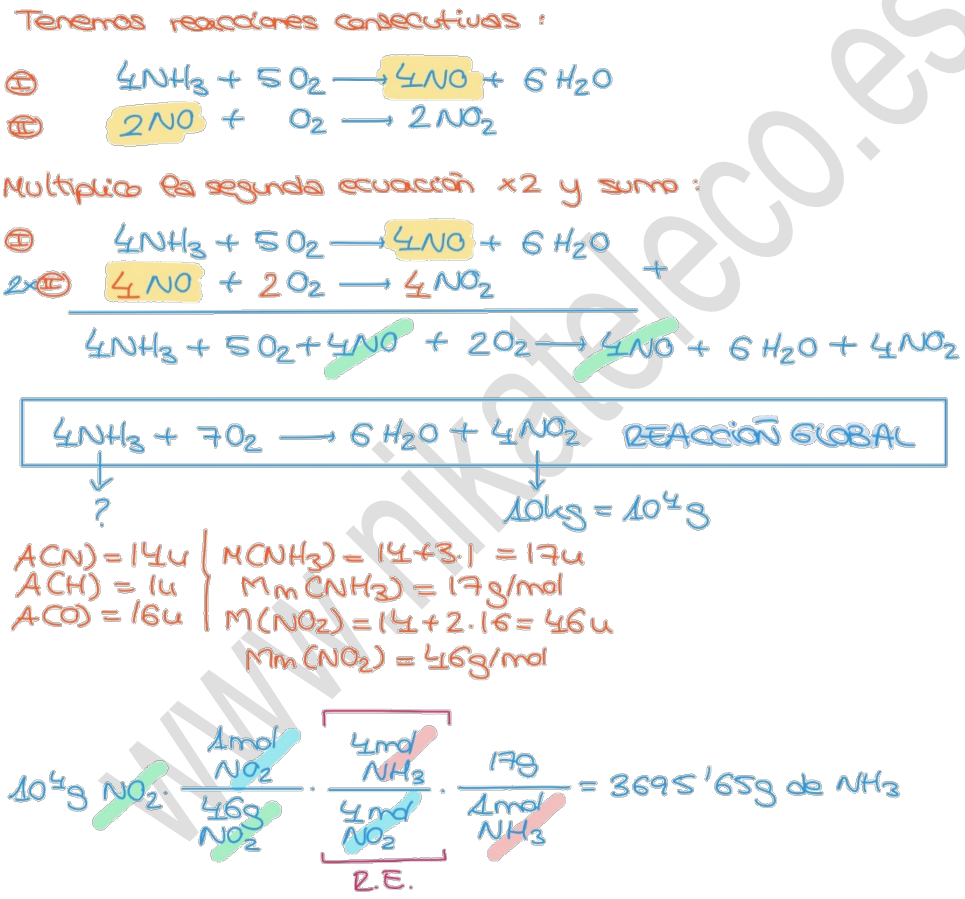
ESTEQUIOMETRÍA

Reacciones consecutivas

1. La oxidación del NH_3 a NO_2 se realiza en las siguientes dos etapas:

$$4NH_3(g) + 5O_2(g) \rightarrow 4NO(g) + 6H_2O(l)$$
$$2NO(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO_2(g)$$

Calcular la masa de amoniaco necesaria para obtener 10kg de NO_2.



2. La obtención de Fe en un alto horno se realiza en diversas etapas; dos de ellas son:

$$C + CO_2 \rightarrow 2CO$$
$$3CO + Fe_2O_3 \rightarrow 2Fe + 3CO_2$$

¿Qué masa de carbón es necesaria para obtener 1t de Fe? Supón un rendimiento del 100%.

www.nikateleco.es

Tenemos reacciones consecutivas:

$$C + CO_2 \longrightarrow 2CO \quad (I)$$
$$3CO + Fe_2O_3 \longrightarrow 2Fe + 3CO_2 \quad (II)$$

Multiplico la primera x3 y la segunda x2 y sumo:

$$3 \times (I)\quad 3C + 3CO_2 \longrightarrow 6CO$$
$$2 \times (II)\quad 6CO + 2Fe_2O_3 \longrightarrow 4Fe + 6CO_2$$
$$3C + 3CO_2 + 6CO + 2Fe_2O_3 \longrightarrow 6CO + 4Fe + 6CO_2$$

$$3C + 2Fe_2O_3 \longrightarrow 4Fe + 3CO_2 \quad \text{REACCIÓN GLOBAL}$$

? ; $1t = 10^6 g$, $R = 100\%$

$A(Fe) = 55'85 u$
$M_m(Fe) = 55'85 g/mol$
$A(C) = 12 u$
$M_m(C) = 12 g/mol$

$$10^6 g\ Fe \cdot \frac{1 mol\ Fe}{55'85 g\ Fe} \cdot \frac{3 mol\ C}{4 mol\ Fe} \cdot \frac{12 g}{1 mol\ C} = 161145'23 g = 1'61 \cdot 10^6 g = 1'61 t \text{ de C}$$

R.E.

3. El ácido sulfúrico se obtiene por el método de contacto, en un proceso que podemos resumir en tres etapas:

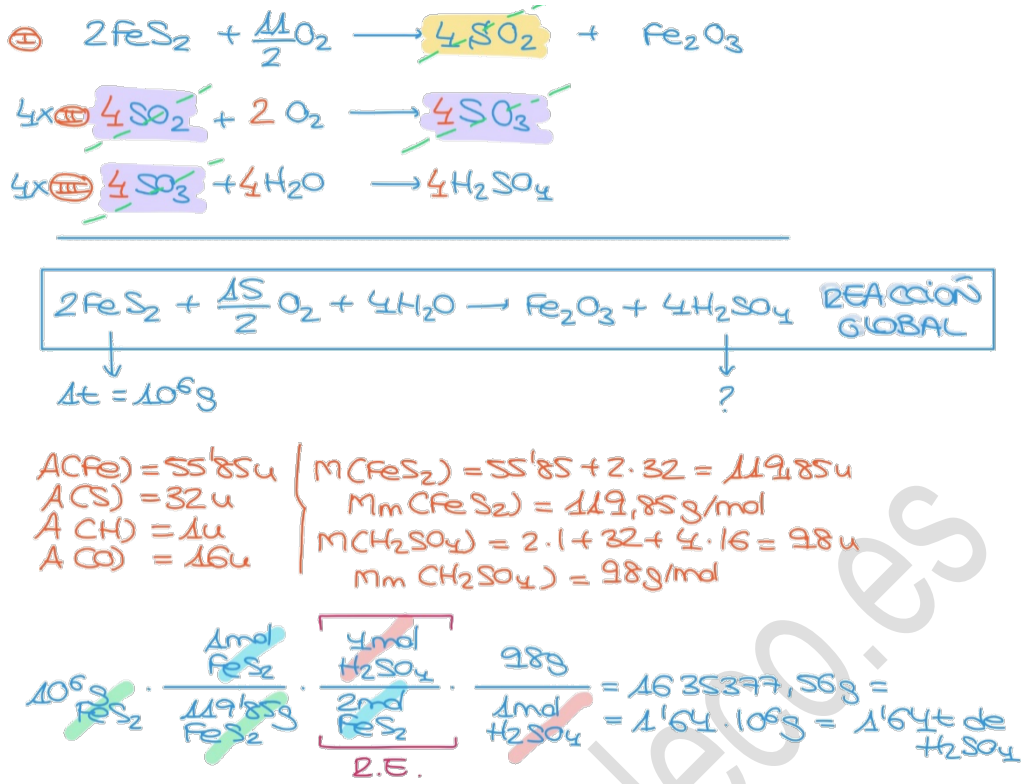
I. tostación del disulfuro de hierro a dióxido de azufre, con formación de óxido de hierro (III)
II. oxidación del dióxido de azufre a trióxido de azufre
III. reacción del trióxido de azufre con agua para dar ácido sulfúrico:

a) Escribe las ecuaciones químicas ajustadas correspondientes a las tres etapas.
b) Calcula la masa de ácido que se puede obtener a partir de 1t de disulfuro de hierro.

Las reacciones consecutivas son:

$$2FeS_2 + \frac{11}{2} O_2 \longrightarrow 4SO_2 + Fe_2O_3 \quad (I)$$
$$SO_2 + \frac{1}{2} O_2 \longrightarrow SO_3 \quad (II)$$
$$SO_3 + H_2O \longrightarrow H_2SO_4 \quad (III)$$

Multiplico la segunda y tercera x4 y sumo:

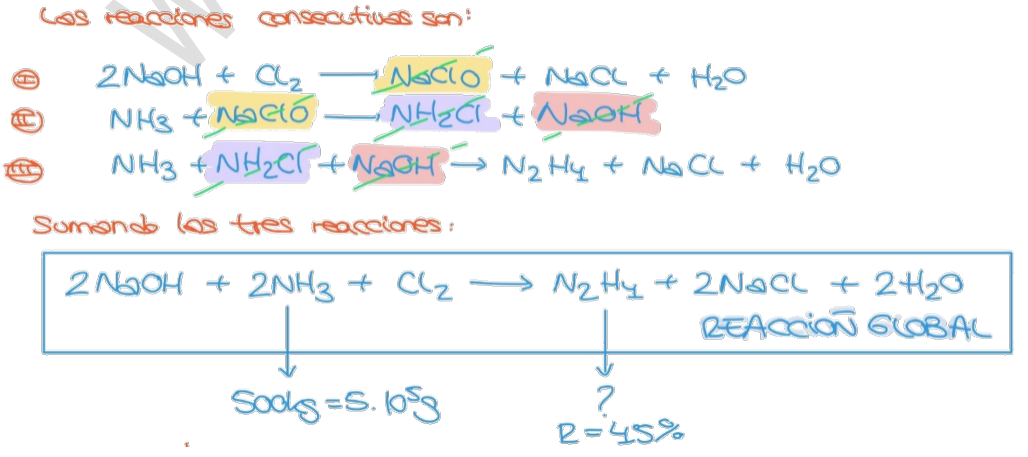


4. La hidracina, N_2H_4, se prepara mediante el proceso Raschig, en el que, además de dicho compuesto, aparecen otros subproductos de reacción. El proceso consta de tres etapas:

I. $2NaOH + Cl_2 \rightarrow NaClO + NaCl + H_2O$
II. $NH_3 + NaClO \rightarrow NH_2Cl + NaOH$
III. $NH_3 + NH_2Cl + NaOH \rightarrow N_2H_4 + NaCl + H_2O$

a) Escribe la ecuación neta del proceso.

b) Calcula la masa de hidracina que se puede obtener a partir de 500kg de amoniaco, si el rendimiento de la reacción fue del 45%.



www.nikateleco.es

$A(N) = 14u \quad A(H) = 1u$

$M(NH_3) = 14 + 3 \cdot 1 = 17u$

$Mm(NH_3) = 17 g/mol$

$M(N_2H_4) = 2 \cdot 14 + 4 \cdot 1 = 32u$

$Mm(N_2H_4) = 32 g/mol$

$$5 \cdot 10^5 \text{ g } NH_3 \cdot \frac{1 \text{ mol } NH_3}{17 \text{ g } NH_3} \cdot \underbrace{\frac{1 \text{ mol } N_2H_4}{2 \text{ mol } NH_3}}_{\text{R.E.}} \cdot \frac{32 \text{ g } N_2H_4}{1 \text{ mol } N_2H_4} \cdot \underbrace{\frac{43 \text{ g reales}}{100 \text{ g teóricos}}}_{\text{R}} = 211764{,}71 \text{ g} = 211{,}76 \text{ kg de } N_2H_4$$

www.nikateleco.es