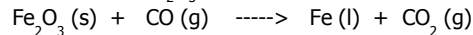


FÍSICA Y QUÍMICA 4º ESO

PROBLEMAS ESTEQUIOMETRICOS

1. En un alto horno, el mineral de hierro, Fe_2O_3 , se convierte en hierro mediante la reacción:



- ¿Cuántos moles de monóxido de carbono se necesitan para producir 20 moles de hierro?
- ¿Cuántos moles de CO_2 se desprenden por cada 10 moles de hierro formado?

Solución: a) 30 moles CO b) 15 moles CO_2

2. Carbonato de calcio se descompone por la acción del calor originando óxido de calcio y dióxido de carbono. Formula la reacción que tiene lugar y ajústala. Calcula qué cantidad de óxido de calcio se obtiene si se descompone totalmente una tonelada de carbonato de calcio.

Solución: 560 kg CaO

3. ¿Qué cantidad de gas cloro se obtiene al tratar 80 g de dióxido de manganeso con exceso de HCl según la siguiente reacción?



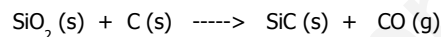
Solución: 62,24 g de Cl_2

4. La sosa cáustica, NaOH, se prepara comercialmente mediante reacción del Na_2CO_3 con cal apagada, $\text{Ca}(\text{OH})_2$. ¿Cuántos gramos de NaOH pueden obtenerse tratando un kilogramo de Na_2CO_3 con $\text{Ca}(\text{OH})_2$?

Nota: En la reacción química, además de NaOH, se forma CaCO_3 .

Solución: 755 g de NaOH

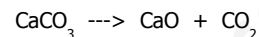
5. Cuando se calienta dióxido de silicio mezclado con carbono, se forma carburo de silicio (SiC) y monóxido de carbono. La ecuación de la reacción es:



Si se mezclan 150 g de dióxido de silicio con exceso de carbono, ¿cuántos gramos de SiC se formarán?

Solución: 100 g de SiC

6. Calcular la cantidad de cal viva (CaO) que puede prepararse calentando 200 g de caliza con una pureza del 95% de CaCO_3 .



Solución: 107 g de CaO

7. La tostación es una reacción utilizada en metalurgia para el tratamiento de los minerales, calentando éstos en presencia de oxígeno. Calcula en la siguiente reacción de tostación:

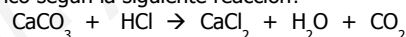


La cantidad de ZnO que se obtiene cuando se tuestan 1500 kg de mineral de ZnS de una riqueza en sulfuro (ZnS) del 65%.

Datos: $M_{\text{Zn}} = 65,4 \text{ u.}$; $M_{\text{S}} = 32,1 \text{ u.}$; $M_{\text{O}} = 16 \text{ u.}$

Solución: 814,8 kg de ZnO

8. ¿Qué masa, qué volumen en condiciones normales, y cuántos moles de CO_2 se desprenden al tratar 205 g de CaCO_3 con exceso de ácido clorhídrico según la siguiente reacción?



Solución: 90,14 g; 45,91 litros; 2,043 moles

9. Se tratan 4,9 g de ácido sulfúrico con cinc. En la reacción se obtiene sulfato de cinc e hidrógeno.

- a) Formula y ajusta la reacción que tiene lugar.
- b) Calcula la cantidad de hidrógeno desprendido.
- c) Halla qué volumen ocupará ese hidrógeno en condiciones normales.

Solución: a) 0,1 g de H_2 b) 1,12 litros de H_2

10. ¿Qué volumen de hidrógeno medido a 30 °C y 780 mm de Hg se obtiene al tratar 130 g de Zn con exceso de ácido sulfúrico?

Solución: 48,18 litros de H_2

11. Tenemos la siguiente reacción química: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Zn} \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2$

¿Qué volumen de hidrógeno se puede obtener a partir de 10 g de Zn, si las condiciones del laboratorio son 20 °C y 0,9 atm de presión? Datos: $M_{\text{Zn}} = 65,4 \text{ u.}$; $M_{\text{S}} = 32,1 \text{ u.}$; $M_{\text{O}} = 16 \text{ u.}$; $M_{\text{H}} = 1 \text{ u.}$

Solución: 4,08 litros de H_2

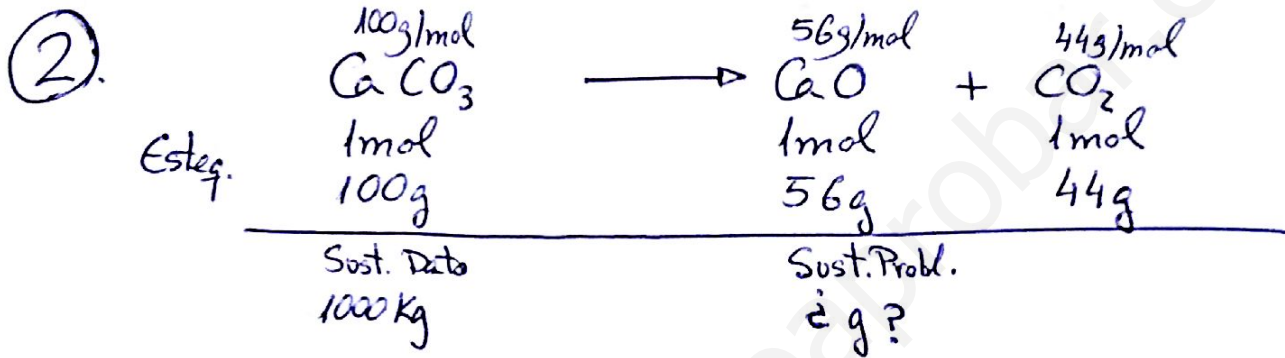
12. El acetileno, C_2H_2 , arde en presencia de oxígeno originando dióxido de carbono y agua.

- a) Escribe la ecuación química de la reacción.
- b) ¿Qué volumen de aire (21% O_2), que se encuentra a 17 °C y 750 mm de Hg, se necesita para quemar 2 kg de acetileno?

Solución: 22086 litros de aire



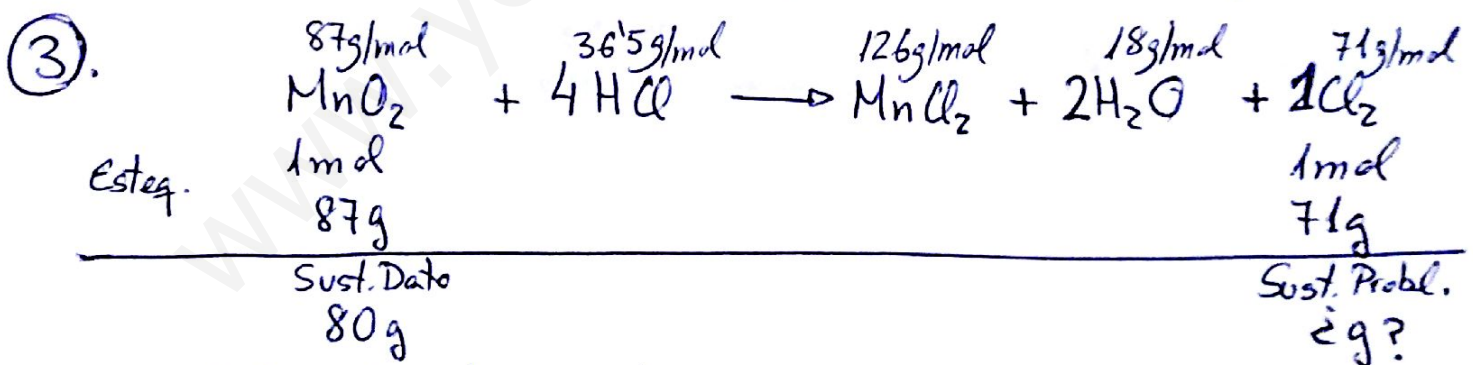
- a) Para producir 2 moles Fe necesito 3 moles CO.
Entonces para producir 20 moles, necesitaré 30 moles CO.
- b) Por cada 2 moles de Fe formado, se forman también 3 moles CO₂.
Por lo que si se forman 10 moles Fe, de CO₂ se formarán 15 moles.



Aplicando estequiometría:

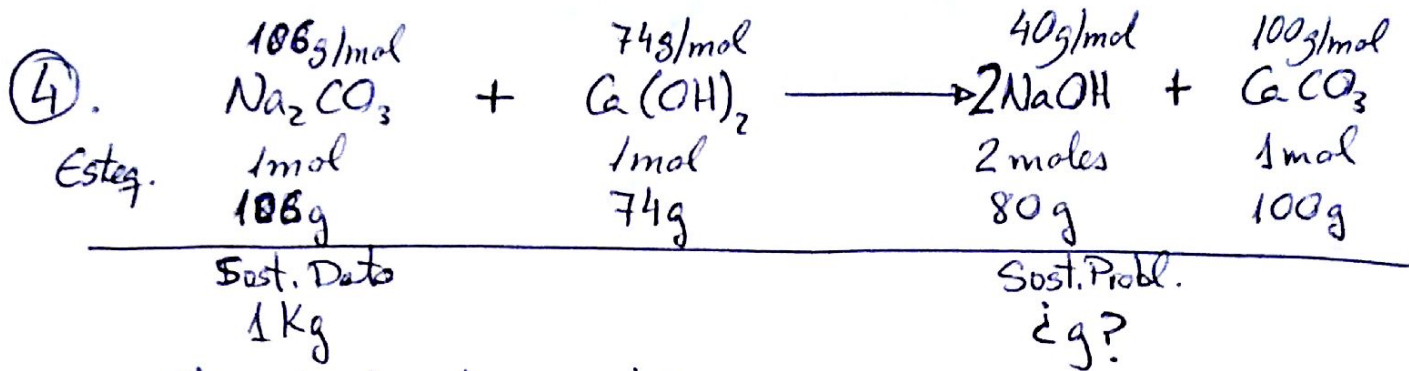
$$\left. \begin{array}{l} 100\text{g CaCO}_3 \longrightarrow 56\text{g CaO} \\ 1000000\text{g CaCO}_3 \longrightarrow x \end{array} \right\} x = 560000\text{g CaO}$$

↓
560 Kg CaO

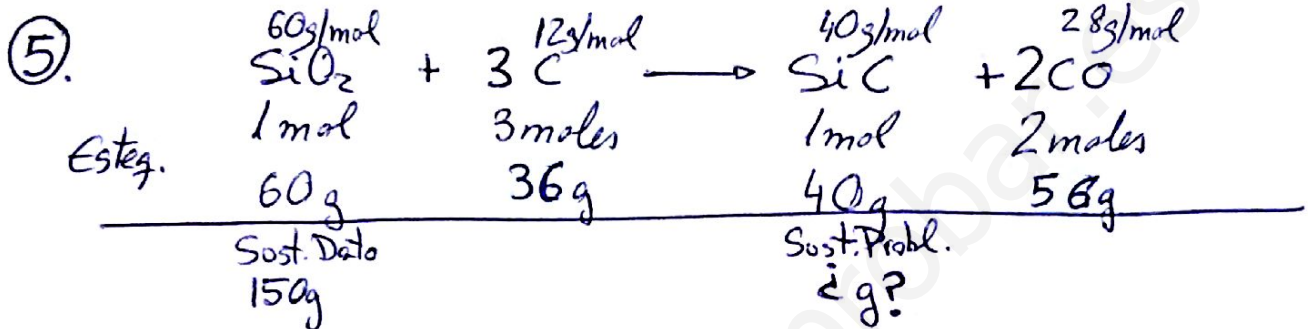
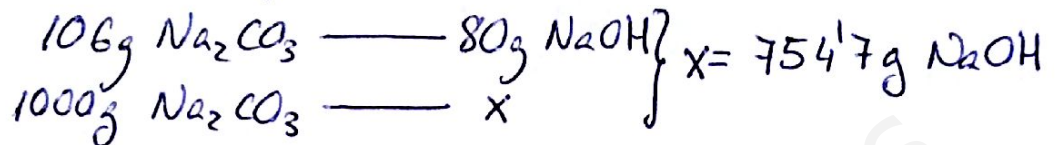


Aplicando estequiometría:

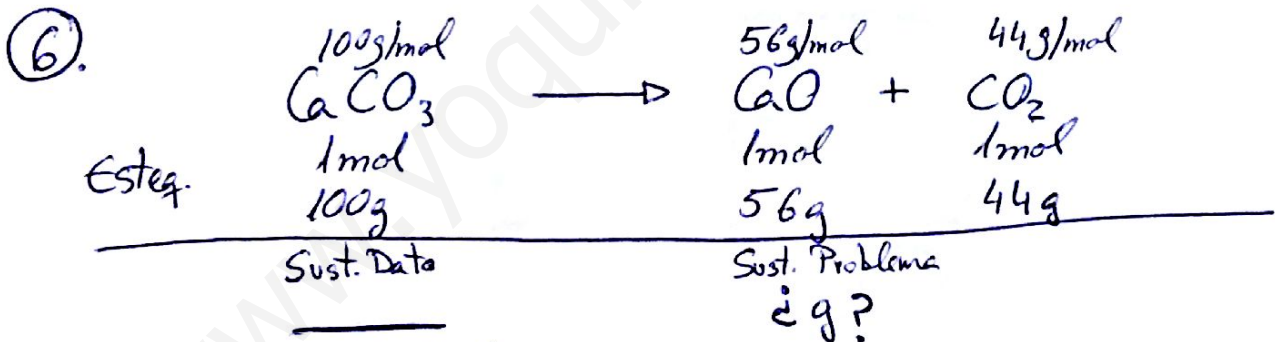
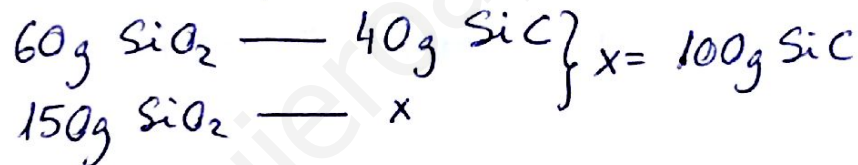
$$\left. \begin{array}{l} 87\text{g MnO}_2 \longrightarrow 71\text{g Cl}_2 \\ 80\text{g MnO}_2 \longrightarrow x \end{array} \right\} x = 65.3\text{g Cl}_2$$



Aplicando la estequiometría:



Aplicando la estequiometría:

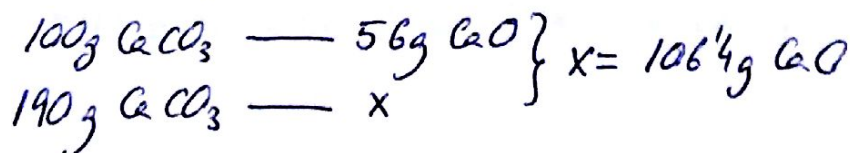


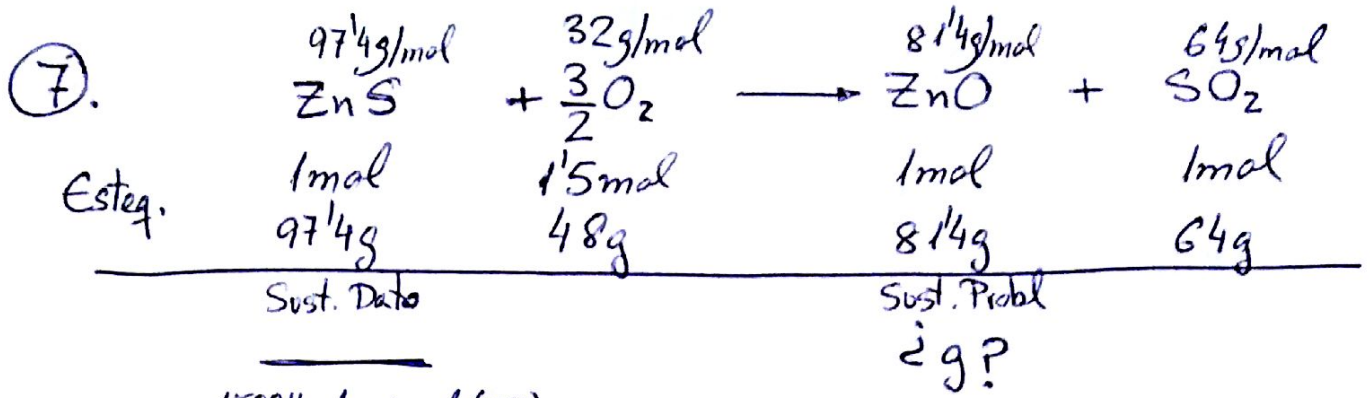
200g caliza (95%)

1º) Calculo la cantidad real de CaCO_3 que tengo (el 95% de los 200g de caliza):

$$95\% \text{ de } 200\text{g} = \frac{200 \cdot 95}{100} = 190\text{g CaCO}_3.$$

2º) Aplico la estequiometría con la cantidad real de CaCO_3 :





1500Kg de mineral (65%)

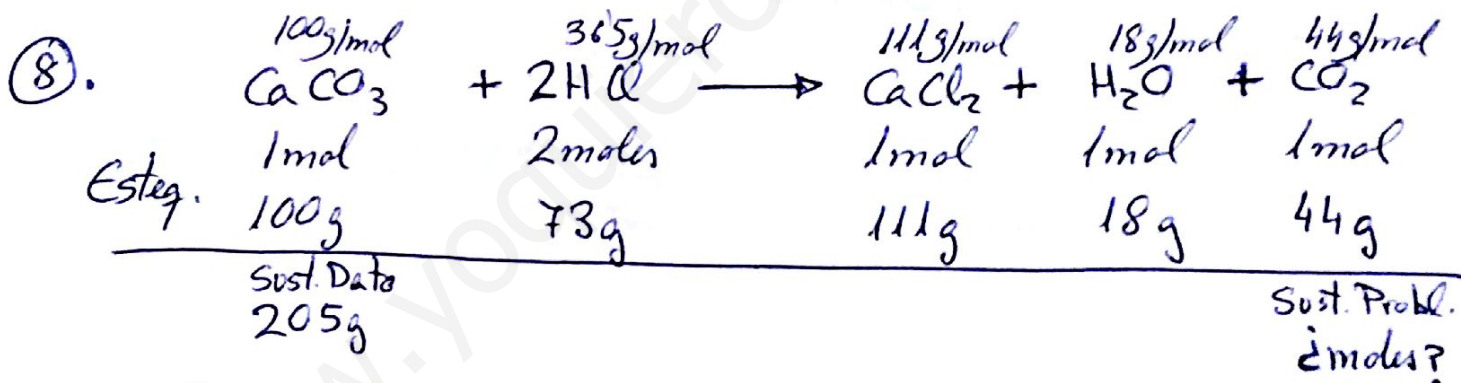
1º) Calcule la cantidad real de ZnS que tengo, que serán el 65% de los 1500Kg:

$$65\% \text{ de } 1500\text{Kg} = \frac{1500 \cdot 65}{100} = 975\text{Kg ZnS}$$

2º) Aplique la estequiometría con la cantidad real de ZnS (975Kg):

$$\left. \begin{array}{l} 97\frac{1}{4}\text{g ZnS} \text{ ——— } 81\frac{1}{4}\text{g ZnO} \\ 975000\text{g ZnS} \text{ ——— } x \end{array} \right\} x = 814836\text{g ZnO}$$

↓
815 Kg ZnO



1º) Aplique la estequiometría:

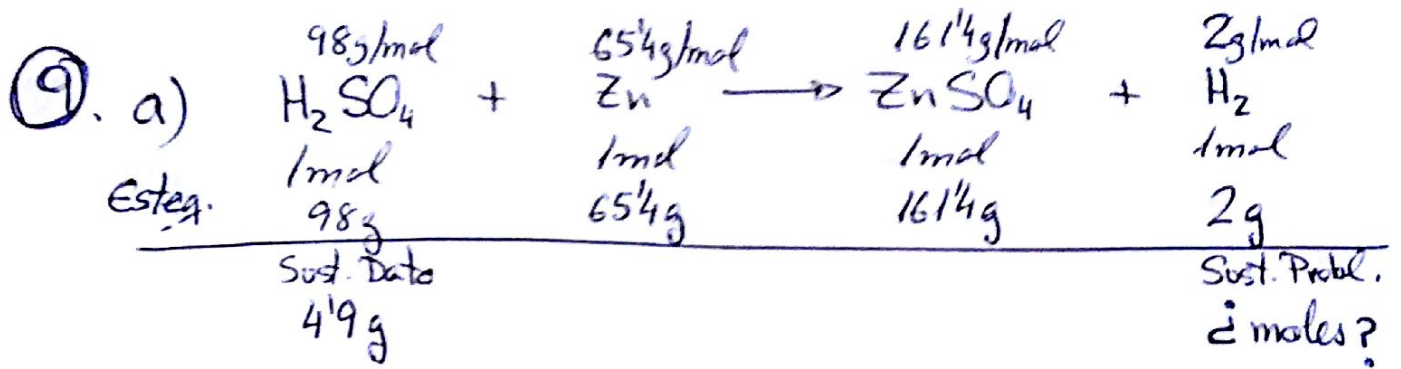
$$\left. \begin{array}{l} 100\text{g CaCO}_3 \text{ ——— } 1\text{mol CO}_2 \\ 205\text{g CaCO}_3 \text{ ——— } x \end{array} \right\} x = 2.05\text{moles CO}_2$$

2º) Calcule la masa de 2.05 moles CO₂:

$$m = n \cdot M_m = 2.05\text{mol} \cdot 44\text{g/mol} = 90.2\text{g CO}_2$$

Calcule el volumen en c.n. de los 2.05 moles CO₂:

$$V(L) = n \cdot 22.4\frac{\text{L}}{\text{mol}} = 2.05 \cdot 22.4 = 45.92\text{L}$$

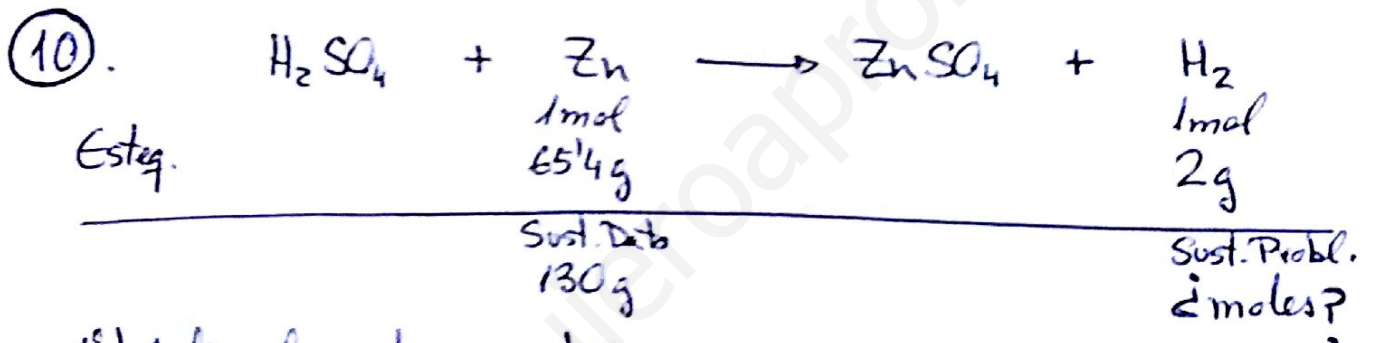


b) Aplicando la estequiometría:

$$\left. \begin{array}{l} 98\text{g H}_2\text{SO}_4 \text{ ————— } 1\text{mol H}_2 \\ 4'9\text{g H}_2\text{SO}_4 \text{ ————— } x \end{array} \right\} x = 0'05 \text{ moles H}_2$$

c) Calcule el V(L) en c.n. que ocupan los 0'05 moles:

$$V(L) = n \cdot 22'4 \text{ L/mol} = 1'12 \text{ L}$$



1º) Aplique la estequiometría:

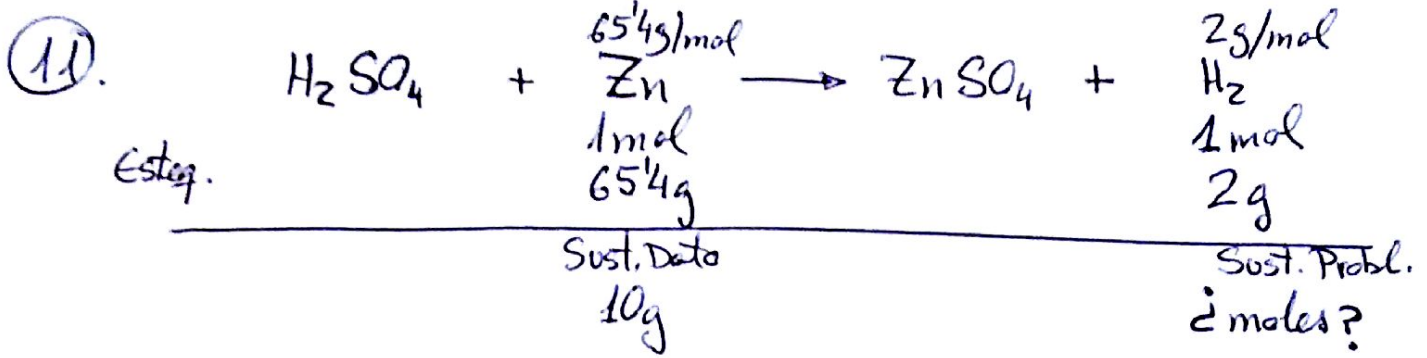
$$\left. \begin{array}{l} 65'4\text{g Zn} \text{ ————— } 1\text{mol H}_2 \\ 130\text{g Zn} \text{ ————— } x \end{array} \right\} x = 2 \text{ moles H}_2$$

2º) Calcule el V(L) en 30°C y 780 mmHg que ocupan los 2 moles:

$$T = 30^\circ\text{C} = 303\text{K}$$

$$p = 780 \text{ mmHg} \cdot \frac{1 \text{ atm}}{760 \text{ mmHg}} = 1'03 \text{ atm}$$

$$(pV = nRT) \quad V = \frac{nRT}{p} = \frac{2 \cdot 0'082 \cdot 303}{1'03} = 48'24 \text{ L}$$



1º) Aplico estequiometría:

$$\left. \begin{array}{l} 65.4\text{g Zn} \longrightarrow 1\text{mol H}_2 \\ 10\text{g Zn} \longrightarrow x \end{array} \right\} x = 0.153\text{mol H}_2$$

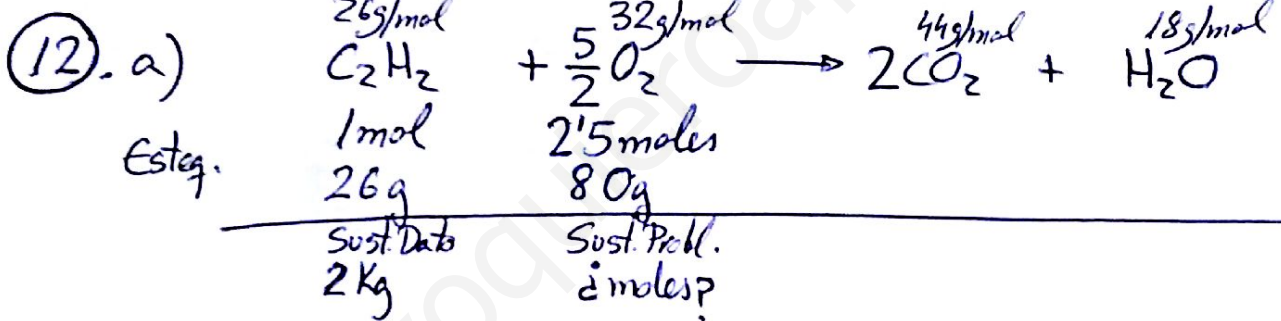
2º) Calculo el volumen $V(L)$ que ocupan esos moles a 20°C y 0.9atm .

$$T = 20^\circ\text{C} = 293\text{K}$$

$$p = 0.9\text{atm}$$

$$(pV = nRT)$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{0.153 \cdot 0.082 \cdot 293}{0.9} = 4.08\text{L}$$



b) Aplico la estequiometría:

$$\left. \begin{array}{l} 26\text{g C}_2\text{H}_2 \longrightarrow 2.5\text{moles O}_2 \\ 2000\text{g C}_2\text{H}_2 \longrightarrow x \end{array} \right\} x = 192.3\text{moles O}_2$$

2º) Calculo el volumen que ocupan esos moles de O_2

$$T = 17^\circ\text{C} = 290\text{K}$$

$$p = 750\text{mmHg} \cdot \frac{1\text{atm}}{760\text{mmHg}} = 0.987\text{atm}$$

$$(pV = nRT)$$

$$V = \frac{nRT}{p} = \frac{192.3 \cdot 0.082 \cdot 290}{0.987} = 4633\text{L O}_2$$

3º) Como solo el 21% del aire es O_2 , calculo la cant. de aire:

$$4633\text{L O}_2 \cdot \frac{100\text{L aire}}{21\text{L O}_2} = 22062\text{L aire}$$