

LAS REACCIONES QUÍMICAS.

Ejercicios de la unidad 8

Ajustes de reacciones químicas.

- 1.- Ajusta por tanteo las siguientes reacciones químicas: **a)** $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$; **b)** $Na + H_2O \rightarrow NaOH + H_2$; **c)** $KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + H_2O$; **d)** $Cu(NO_3)_2 \rightarrow CuO + NO_2 + O_2$; **e)** $Cu + HNO_3 \rightarrow Cu(NO_3)_2 + NO + H_2O$. ☒
- 2.- Ajusta por tanteo las siguientes reacciones químicas: **a)** $Na_2CO_3 + HCl \rightarrow NaCl + CO_2 + H_2O$; **b)** $Ca + HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2$; **c)** $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + H_2O$; **d)** $Cl_2 + KBr \rightarrow Br_2 + KCl$; **e)** $Fe_2O_3 + C \rightarrow Fe + CO_2$. ☒
- 3.- Decide si están ajustadas las siguientes reacciones Y ajusta las que no lo estén: **a)** $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$; **b)** $SO_2 + 2 O_2 \rightarrow 2 SO_3$; **c)** $Cl_2 + H_2O \rightarrow 2 HCl + HClO$; **d)** $2 KClO_3 \rightarrow KCl + 3 O_2$; **e)** $Ag + 2 HNO_3 \rightarrow AgNO_3 + NO + H_2O$. ☒
- 4.- Escribe y ajusta las siguientes reacciones: **a)** combustión de la glucosa ($C_6H_{12}O_6$); **b)** ataque del cinc por el ácido clorhídrico con formación del cloruro correspondiente y desprendimiento de hidrógeno; **c)** hidratación del dióxido de nitrógeno con formación de ácido nítrico y monóxido de nitrógeno; **d)** precipitación del yoduro de plomo (II) a partir del yoduro de potasio y nitrato de plomo (II). ☒

Estequiometría.

- 5.- Calcular el volumen de dióxido de carbono que se obtiene de la combustión de 150 g de etanol (C_2H_6O) a la temperatura de 45 °C y a la presión de 1,2 atmósferas . ☒
- 6.- Tenemos la reacción: $Zn + HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$ **a)** Ajústala **b)** ¿Qué masa de HCl se precisará para reaccionar con 15 g de Zn **c)** y qué masa de $ZnCl_2$ se formará suponiendo un rendimiento del 75 %? ¿Qué volumen de H_2 se obtendrá: **d)** en condiciones normales; **e)** a 12 atmósferas y 150 °C. ☒
- 7.- El hierro es atacado por el ácido clorhídrico formándose cloruro de hierro (II) y desprendiéndose hidrógeno en forma de gas. **a)** ¿Qué masa de HCl se necesitara para hacer desaparecer 40 g de Fe? **b)** ¿Cuántos moles de cloruro de hierro (II) se formarán? **c)** ¿Qué volumen de hidrógeno se desprenderá en condiciones normales? ☒
- 8.- Al quemar gas metano (CH_4) con oxígeno (O_2) se obtiene dióxido de carbono y vapor de agua. **a)** ¿Qué masa de CO_2 se formará al quemar 80 g de metano? **b)** ¿qué volumen de O_2 en condiciones normales se precisará para ello? **c)** ¿qué volumen de vapor de agua se obtendrá a 10 atm y 250 °C? ☒
- 9.- **a)** Ajusta la reacción: $NO_2 + H_2O \rightarrow HNO_3 + NO$ **b)** ¿Qué volumen de NO (g), medido a 1'5 atm y 80 °C de temperatura, se desprenderá en, a partir de 4 moles de NO_2 sabiendo que el rendimiento de la misma es del 75 %? ☒
- 10.- El carbono y el agua reaccionan entre sí formando monóxido de carbono e hidrógeno gaseoso. **a)** Calcula la masa de carbono necesario para obtener 3 L de H_2 en condiciones normales **b)** y el volumen de monóxido de carbono que se formará también en condiciones normales. ☒

- 11.- Al quemar gas butano (C_4H_{10}) en aire se obtiene como productos dióxido de carbono y vapor de agua. **a)** Escribe y ajusta la reacción química; **b)** Calcula la masa de oxígeno que se necesita para la combustión de 20 g de butano; **c)** calcula el volumen de dióxido de carbono que se desprenderá a 600 mm Hg y 300°C. ☒
- 12.- 20 g de una sustancia A reaccionan con 35 g de una sustancia B formándose 40 g de una sustancia C y 15 g de una sustancia D. ¿Qué masas de C y D se obtendrán al hacer reaccionar 8 g de A con 12 g de B? ¿Cuál es el reactivo limitante? ☒
- 13.- En la reacción de combustión de la pirita [FeS_2] se produce óxido de hierro (III) y dióxido de azufre. **a)** Determina el reactivo limitante si se mezclan 3 moles de FeS_2 y 10 moles de oxígeno. **b)** ¿Cuántos moles de óxido de hierro (III) y dióxido de azufre se formarán? **c)** Se hacen reaccionar 100 g de FeS_2 con 5 moles de oxígeno ¿Qué masa de óxido de hierro (III) se formará y qué volumen de dióxido de azufre se desprenderá en condiciones normales? ☒
- 14.- ¿Qué volumen de ácido clorhídrico 0,2 M se necesitará para neutralizar 40 ml de hidróxido de potasio 0,5 M? ☒
- 15.- ¿Qué volumen de dióxido de azufre a 30°C y 1 atm se desprenderá al aire al quemar una tonelada de carbón que contiene un 0,5 % de azufre? ☒
- 16.- Se añaden 2,5 cm³ de una disolución 1,5 M de nitrato de magnesio sobre una disolución con suficiente cantidad de hidróxido de sodio con lo que se forma un precipitado de hidróxido de magnesio. ¿Cuál será la masa de dicho precipitado? ☒
- 17.- Se añaden 5 cm³ de ácido clorhídrico 0,8 M sobre una determinada cantidad de carbonato de calcio desprendiéndose dióxido de carbono, cloruro de calcio y agua. ¿Qué volumen del mismo a 1,2 atm y 50°C obtendremos si se consume todo el ácido? ☒
- 18.- Determina la fórmula molecular de un insecticida formado por C, H y Cl si en la combustión de 3 g de dicha sustancia se han obtenido 2,72 g de CO_2 y 0,55 g de H_2O y su masa molecular es de 290 g/mol. ☒

Energía de las reacciones químicas.

- 19.- Se queman 100 toneladas de antracita con una riqueza del 90 % de carbono en una central térmica. ¿Qué energía se obtendrá si sabemos que por cada mol de carbono quemado se desprenden 393,5 kJ? ☒
- 20.- La reacción de oxidación del nitrógeno por el oxígeno para formar monóxido de nitrógeno precisa 180,5 kJ por mol de nitrógeno. ¿Qué energía se necesitará aportar par oxidar 1500 litros de nitrógeno a 5 atm y 50°C? ☒
- 21.- ¿Qué energía se obtendrá al quemarse 100 g de sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$) si sabemos que se desprenden 5645 kJ por cada mol de sacarosa que se quema? ☒

Soluciones a los ejercicios

1. a) $C_3H_8 + 5 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 4 H_2O$; b) $2 Na + 2 H_2O \rightarrow 2 NaOH + H_2$;
 c) $2 KOH + H_2SO_4 \rightarrow K_2SO_4 + 2 H_2O$; d) $2 Cu(NO_3)_2 \rightarrow 2 CuO + 4 NO_2 + O_2$;
 e) $3 Cu + 8 HNO_3 \rightarrow 3 Cu(NO_3)_2 + 2 NO + 4 H_2O$.
2. a) $Na_2CO_3 + 2 HCl \rightarrow 2 NaCl + CO_2 + H_2O$;
 b) $Ca + 2 HNO_3 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2$; c) $NH_4NO_3 \rightarrow N_2O + 2 H_2O$;
 d) $Cl_2 + 2 KBr \rightarrow Br_2 + 2 KCl$; e) $2 Fe_2O_3 + 3 C \rightarrow 4 Fe + 3 CO_2$.
3. a) $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$ **Si**; b) $2 SO_2 + O_2 \rightarrow 2 SO_3$ **No**;
 c) $Cl_2 + H_2O \rightarrow HCl + HClO$ **No**; d) $2 KClO_3 \rightarrow 2 KCl + 3 O_2$ **No**;
 e) $3 Ag + 4 HNO_3 \rightarrow 3 AgNO_3 + NO + 2 H_2O$ **No**.
4. a) $C_6H_{12}O_6 + 6 O_2 \rightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O$; b) $Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$;
 c) $3 NO_2 + H_2O \rightarrow 2 HNO_3 + NO$; d) $2 KI + Pb(NO_3)_2 \rightarrow PbI_2 + 2 KNO_3$.
5. $C_2H_6O + 3 O_2 \rightarrow 2 CO_2 + 3 H_2O$

$$\frac{46 \text{ g}}{150 \text{ g}} = \frac{2 \text{ mol}}{n(CO_2)} \Rightarrow n(CO_2) = 6,52 \text{ mol};$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{6,52 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times 1 \times 318 \text{ K}}{\text{mol} \times K \times 1,2 \text{ atm}} = \mathbf{141,7 \text{ litros}}$$

6. a) $Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$;

$$\text{b) } \frac{65,4 \text{ g}}{15 \text{ g}} = \frac{72,9 \text{ g}}{m(HCl)} = \frac{136,3 \text{ g}}{m(ZnCl_2)} = \frac{1 \text{ mol}}{n(H_2)} \Rightarrow m(HCl) = \mathbf{16,6 \text{ g}};$$

$$\text{c) } m(ZnCl_2)_{teórica} = 31,26 \text{ g}; \quad m(ZnCl_2)_{obtenida} = \frac{75}{100} \times 31,26 \text{ g} = \mathbf{23,4 \text{ g}}$$

$$\text{d) } n(H_2) = 0,229 \text{ mol}; \quad V = 0,229 \text{ mol} \times 22,4 \text{ L} \times \text{mol}^{-1} = \mathbf{5,14 \text{ litros}}$$

$$\text{e) } V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0,229 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times 1 \times 423 \text{ K}}{\text{mol} \times K \times 12 \text{ atm}} = \mathbf{0,663 \text{ litros}}$$

7. a) $Fe + 2 HCl \rightarrow FeCl_2 + H_2$;

$$\frac{55,8 \text{ g}}{40 \text{ g}} = \frac{72,9 \text{ g}}{m(HCl)} = \frac{1 \text{ mol}}{n(FeCl_2)} = \frac{22,4 \text{ L}}{V(H_2)} \Rightarrow m(HCl) = \mathbf{52,3 \text{ g}};$$

$$\text{b) } n(FeCl_2) = \mathbf{0,717 \text{ mol}}$$

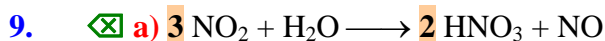
$$\text{c) } V(H_2) = \mathbf{16,1 \text{ litros}}$$

8. a) $CH_4 + 2 O_2 \rightarrow CO_2 + 2 H_2O$;

$$\frac{16 \text{ g}}{80 \text{ g}} = \frac{44,8 \text{ L}}{V(O_2)} = \frac{44 \text{ g}}{m(CO_2)} = \frac{2 \text{ mol}}{n(H_2O)} \Rightarrow m(CO_2) = \mathbf{220 \text{ g}};$$

$$\text{b) } V(O_2) = \mathbf{224 \text{ litros}};$$

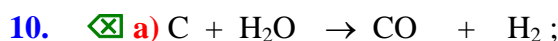
$$c) n(\text{H}_2\text{O}) = 10 \text{ mol}; V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{10 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times 1 \times 523 \text{ K}}{\text{mol} \times \text{K} \times 10 \text{ atm}} = \mathbf{42,9 \text{ litros}}$$



$$b) \frac{3 \text{ mol}}{4 \text{ mol}} = \frac{1 \text{ mol}}{n(\text{NO})} \Rightarrow n(\text{NO}) = \mathbf{1,33 \text{ mol}};$$

$$V(\text{NO})_{\text{teórico}} = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{1,33 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times 1 \times 353 \text{ K}}{\text{mol} \times \text{K} \times 1,5 \text{ atm}} = 25,7 \text{ litros}$$

$$V(\text{NO})_{\text{obtenido}} = \frac{75}{100} \times 25,7 \text{ litros} = \mathbf{19,3 \text{ litros}}$$



$$\frac{12 \text{ g}}{m(\text{C})} = \frac{22,4 \text{ L}}{V(\text{CO})} = \frac{22,4 \text{ L}}{3 \text{ L}} \Rightarrow m(\text{C}) = \mathbf{1,61 \text{ g}};$$

b) $V(\text{CO}) = \mathbf{3 \text{ litros}}$.



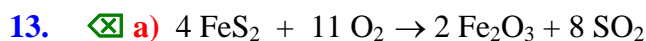
$$b) \frac{116 \text{ g}}{20 \text{ g}} = \frac{416 \text{ g}}{m(\text{O}_2)} = \frac{8 \text{ mol}}{n(\text{CO}_2)} \Rightarrow m(\text{O}_2) = \mathbf{71,7 \text{ g}}; n(\text{CO}_2) = 1,38 \text{ mol};$$

$$c) V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{1,38 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times 1 \times 573 \text{ K}}{\text{mol} \times \text{K} \times 600 \text{ mm Hg}} \times \frac{760 \text{ mm Hg}}{1 \text{ atm}} = \mathbf{82,1 \text{ litros}}$$



$$\frac{20 \text{ g}}{m(\text{A})} = \frac{35 \text{ g}}{12 \text{ g}} = \frac{40 \text{ g}}{m(\text{C})} = \frac{15 \text{ g}}{m(\text{D})} \Rightarrow m(\text{A}) = 6,86 \text{ g}; m(\text{C}) = \mathbf{13,7 \text{ g}}; m(\text{D}) = \mathbf{5,14 \text{ g}};$$

Si hubiese partido de 8 g de A se precisarían 14 g de B, y sólo hay 12 g, por lo que **B es el reactivo limitante** y es el que se utiliza en la proporción para obtener las masas de C y D.



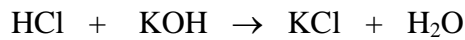
$$\frac{4 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} = \frac{11 \text{ mol}}{n(\text{O}_2)} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 8,25 \text{ mol, luego será el } \mathbf{\text{FeS}_2 \text{ el reactivo limitante}}$$

$$b) \frac{4 \text{ mol}}{3 \text{ mol}} = \frac{2 \text{ mol}}{n(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{8 \text{ mol}}{n(\text{SO}_2)} \Rightarrow n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \mathbf{1,5 \text{ mol}}; n(\text{SO}_2) = \mathbf{6 \text{ mol}}$$

$$c) \frac{480 \text{ g}}{100 \text{ g}} = \frac{11 \text{ mol}}{n(\text{O}_2)} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 2,29 \text{ mol; de nuevo será el } \mathbf{\text{FeS}_2 \text{ el reactivo limitante}}$$

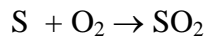
$$\frac{480 \text{ g}}{100 \text{ g}} = \frac{319,4 \text{ g}}{m(\text{Fe}_2\text{O}_3)} = \frac{179,2 \text{ L}}{V(\text{SO}_2)} \Rightarrow n(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \mathbf{66,5 \text{ g}}; V(\text{SO}_2) = \mathbf{37,3 \text{ litros}}$$

14. \otimes $n(\text{KOH}) = V \times [\text{KOH}] = 0,04 \text{ L} \times 0,5 \text{ mol} \times \text{L}^{-1} = 0,02 \text{ mol}$



$$\frac{1 \text{ mol}}{n(\text{HCl})} = \frac{1 \text{ mol}}{0,02 \text{ mol}} \Rightarrow n(\text{HCl}) = 0,02 \text{ mol}; \quad V = \frac{n(\text{HCl})}{[\text{HCl}]} = \frac{0,02 \text{ mol}}{0,2 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}} = \mathbf{0,1 \text{ litros}}$$

15. \otimes $m(\text{S}) = \frac{0,5}{100} \times 1000 \text{ kg} = 5 \text{ kg};$



$$\frac{32,1 \text{ g}}{5000 \text{ g}} = \frac{1 \text{ mol}}{n(\text{SO}_2)} \Rightarrow n(\text{SO}_2) = 156 \text{ mol};$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{156 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times 1 \times 303 \text{ K}}{\text{mol} \times \text{K} \times 1 \text{ atm}} = \mathbf{3874 \text{ litros}}$$

16. \otimes $n\{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2\} = V \times [\text{Mg}(\text{NO}_3)_2] = 0,0025 \text{ L} \times 1,5 \text{ mol} \times \text{L}^{-1} = 0,00375 \text{ mol}$



$$\frac{1 \text{ mol}}{0,00375 \text{ mol}} = \frac{58,3 \text{ g}}{m\{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2\}} \Rightarrow m\{\text{Mg}(\text{NO}_3)_2\} = \mathbf{0,219 \text{ g}}$$

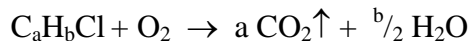
17. \otimes $n(\text{HCl}) = V \times [\text{HCl}] = 0,005 \text{ L} \times 0,8 \text{ mol} \times \text{L}^{-1} = 0,004 \text{ mol}$



$$\frac{2 \text{ mol}}{0,004 \text{ mol}} = \frac{1 \text{ mol}}{n(\text{CO}_2)} \Rightarrow n(\text{CO}_2) = 0,002 \text{ mol}$$

$$V = \frac{n \cdot R \cdot T}{p} = \frac{0,002 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times 1 \times 323 \text{ K}}{\text{mol} \times \text{K} \times 1,2 \text{ atm}} = 0,044 \text{ litros} = \mathbf{44 \text{ cm}^3}$$

18. \otimes El insecticida tendrá una fórmula empírica $\text{C}_a\text{H}_b\text{Cl}_c$. Puesto que no nos dan datos sobre el óxido de cloro formado supondremos que $c=1$ y obtendremos a y b en función de este valor.



$$\frac{12a + b + 35,45}{3 \text{ g}} = \frac{44a}{2,72 \text{ g}} = \frac{9b}{0,55 \text{ g}} \Rightarrow a = 0,989 \approx 1; b = 0,989 \approx 1$$

Con lo que la fórmula empírica sería CHCl de masa $(12 + 1 + 35,45) = 48,45$

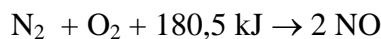
$$\frac{290}{48,45} \approx 6 \text{ con lo que la fórmula molecular será } \mathbf{\text{C}_6\text{H}_6\text{Cl}_6}$$

19. $m(\text{C}) = \frac{90}{100} \times 100000 \text{ kg} = 90000 \text{ kg} = 9 \times 10^7 \text{ g};$



$$\frac{12 \text{ g}}{9 \times 10^7 \text{ g}} = \frac{393,5 \text{ kJ}}{E} \Rightarrow \mathbf{E = 2,95 \times 10^9 \text{ kJ}}$$

20. $n = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{5 \text{ atm} \times 1500 \text{ L}}{0,082 \text{ atm} \times \text{L} \times \text{mol}^{-1} \times \text{K}^{-1} \times 323 \text{ K}} = 283 \text{ moles de N}_2$

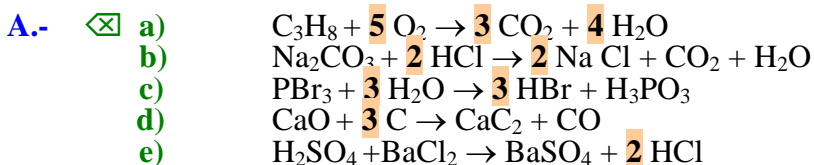


$$\frac{1 \text{ mol}}{283 \text{ moles}} = \frac{180,5 \text{ kJ}}{E} \Rightarrow \mathbf{E = 5,11 \times 10^4 \text{ kJ}}$$

21. $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 5645 \text{ kJ}$

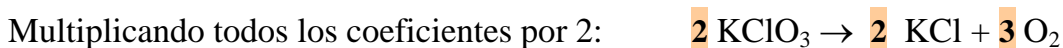
$$\frac{342 \text{ g}}{100 \text{ g}} = \frac{5645 \text{ kJ}}{E} \Rightarrow \mathbf{E = 1650 \text{ kJ}}$$

Soluciones a los ejercicios de los apuntes:



K) $a = b;$ **Cl)** $a = b;$ **O)** $3a = 2c$

Sea $a = 1$. Entonces $b = 1$ y $c = 3/2$



H) $a = 2d;$ **Cl)** $a = 3c;$ **Al)** $b = c$

Sea $c = 1$. Entonces $b = 1$, $a = 3$ y $d = 3/2$





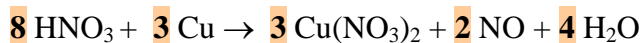
Sea $c = 1$. Entonces $b = 1$ y el sistema queda: $a = 2e$; $a = 2 + d$; $3a = 6 + d + e$;

Sustituyendo "a": $2e = 2 + d$; $6e = 6 + d + e$

Sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas que resolviendo queda:

$$e = 4/3; d = 2/3 \text{ con lo que } a = 8/3$$

Multiplicando todos los coeficientes por 3:

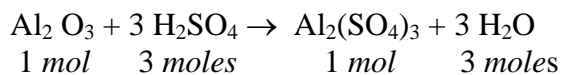


Comprobamos el nº de átomos de cada tipo antes y después de la reacción: 8 átomos de H (4×2), 8 de N ($2 \times 3 + 2$), 24 de O ($8 \times 3 = 3 \times 2 \times 3 + 2 + 4$) y 3 de Cu

D.- **a)** $M(\text{Al}_2\text{O}_3) = 2 \times 27 \text{ u} + 3 \times 16 \text{ u} = 102 \text{ u}$

$$M[\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3] = 2 \times 27 \text{ u} + 3 \times (32 \text{ u} + 4 \times 16 \text{ u}) = 342 \text{ u}$$

Primero, ajustamos la reacción:



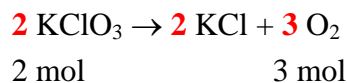
Se transforman los moles en "g" o "l" (o se dejan en "mol") para que quede en las mismas unidades que aparece en los datos e incógnitas del problema:

$$\frac{102 \text{ g}}{40 \text{ g}} = \frac{3 \text{ moles}}{n \text{ (mol)}} = \frac{342 \text{ g}}{m \text{ (g)}}$$

$$\frac{102 \text{ g}}{40 \text{ g}} = \frac{3 \text{ moles}}{n \text{ (mol)}} \Rightarrow n \text{ (mol)} = \frac{40 \text{ g} \times 3 \text{ moles}}{102 \text{ g}} = \mathbf{1,18 \text{ moles de H}_2\text{SO}_4}$$

$$\frac{102 \text{ g}}{40 \text{ g}} = \frac{342 \text{ g}}{m \text{ (g)}} \Rightarrow m \text{ (g)} = \frac{40 \text{ g} \times 342 \text{ g}}{102 \text{ g}} = \mathbf{134 \text{ g de Al}_2(\text{SO}_4)_3}$$

E.- **a)** Ecuación ajustada:



$$2 \text{ mol} \times 122,6 \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 245,2 \text{ g} ; \quad \frac{245,2 \text{ g}}{7,82 \text{ g}} = \frac{3 \text{ mol}}{n(\text{O}_2)} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 0,0957 \text{ moles}$$

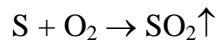
$$V = \frac{n \times R \times T}{p} = \frac{0,0957 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times l \times 292 \text{ K}}{\text{mol} \times K \times (746/760) \text{ atm}} = \mathbf{2,33 \text{ litros}}$$



$$\frac{169,8 \text{ g}}{m} = \frac{143,3 \text{ g}}{14 \text{ g}} \Rightarrow m(\text{AgNO}_3) \text{ que reacciona} = \frac{14 \text{ g} \times 169,8 \text{ g}}{143,3 \text{ g}} = 16,6 \text{ g}$$

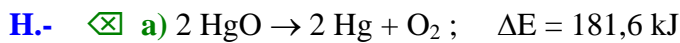
$$m(\text{AgNO}_3) \text{ sin reaccionar} = 25 \text{ g} - 16,6 \text{ g} = \mathbf{8,4 \text{ g}}$$

G.- \otimes a) $m(\text{S}) = \frac{100 \text{ kg} \times 0,11}{100} = 0,11 \text{ kg} = 110 \text{ g}$



$$\frac{32 \text{ g}}{110 \text{ g}} = \frac{1 \text{ mol}}{n(\text{SO}_2)} \Rightarrow n(\text{SO}_2) = 3,4 \text{ moles}$$

$$V = \frac{n \times R \times T}{p} = \frac{3,4 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times l \times 293 \text{ K}}{\text{mol} \times \text{K} \times 1 \text{ atm}} = \mathbf{81,7 \text{ litros}}$$



$$\frac{433,18 \text{ g}}{649,8 \text{ g}} = \frac{181,6 \text{ kJ}}{\Delta E} \Rightarrow \Delta E = \mathbf{272,41 \text{ kJ}}$$

b) $\frac{1 \text{ mol}}{n(\text{O}_2)} = \frac{181,6 \text{ kJ}}{500 \text{ kJ}} \Rightarrow n(\text{O}_2) = 2,75 \text{ moles}$

$$V(\text{O}_2) = \frac{n(\text{O}_2) \times R \times T}{p} = \frac{2,75 \text{ mol} \times 0,082 \text{ atm} \times l \times 298 \text{ K}}{\text{mol} \times \text{K} \times 1 \text{ atm}} = \mathbf{67,2 \text{ litros}}$$