

3º A - ESO- FÍSICA Y QUÍMICA - 2ª evaluación - 31 marzo 2009

- 1ª - ¿Cual será la concentración expresada en g/l y % en peso, de una disolución 0,25 Molar de cloruro de calcio?
¿Qué cantidad de soluto se necesitará para preparar 750 ml de la misma?
- 2ª - El ácido nítrico reacciona con la plata, obteniéndose nitrato de plata(I), óxido de nitrógeno(IV) y agua. Escribir y ajustar la ecuación química correspondiente por el método de los coeficientes.
- 3ª - El aluminio reacciona con el óxido de manganeso(IV) obteniéndose manganeso metal y óxido de aluminio.
¿Qué cantidad de aluminio se necesita para reaccionar completamente con 1,305 g de dióxido de manganeso?
¿Qué cantidades de manganeso metálico y óxido de aluminio se obtienen?
- 4ª - Se hace reaccionar ácido sulfúrico 2 Molar, con 40 gr de carbonato de sodio, obteniéndose sulfato de sodio, dióxido de carbono y agua. Calcula la masa de dióxido de carbono obtenido, así como los gramos de ácido sulfúrico que se necesitarán el volumen de la disolución de este ácido que es necesario emplear
- 5ª - Defina los siguientes conceptos: a) DISOLUCIÓN ; b) MOLARIDAD ; c) DISOLUCIÓN CONCENTRADA ; d) REACCIÓN DE DESCOMPOSICIÓN ; e) ESTEQUIOMETRÍA
- DATOS: Pesos atómicos: Al = 27 ; C = 12 ; Ca = 40 ; Cl = 35,5 ; Cu = 63,5 ; H = 1 ; Mn = 55 ; N = 14 ; Na = 23 ; O = 16 ; S = 32 ; Zn = 65

SOLUCIONES

- 1ª - ¿Cual será la concentración expresada en g/l y % en peso, de una disolución 0,25 Molar de cloruro de calcio? ¿Qué cantidad de soluto se necesitará para preparar 750 ml de la misma?

RESOLUCIÓN

El cloruro de calcio es: CaCl_2 , y su peso molecular es: $1 \cdot 40 + 2 \cdot 35,5 = 111$

Dado que nos indican que se trata de una disolución 0,25 Molar, vamos a tomar como partida 1 Litro de disolución, por lo que para calcular las cantidades de soluto y disolvente, le aplicaremos la expresión que nos da la

$$\text{Molaridad de una disolución: } M = \frac{g_{\text{SOLUTO}}}{Pm_{\text{SOLUTO}} \cdot L_{\text{DISOLUCION}}} ; 0,25 = \frac{g_{\text{SOLUTO}}}{111,1} ; g_{\text{SOLUTO}} = 27,75 \text{ g}$$

	Soluto (Ca Cl ₂)	Disolvente (Agua)	Disolución
Masa	27,75 +	1000 =	1027,75 g
Volumen		1000 =	1000 mL

$$g/L = \frac{27,75}{1} = 27,75 \text{ g/L}$$

$$\% = \left\{ \frac{1027,75 - 27,75}{100 - X} \right\} X = 2,7\%$$

La cantidad necesaria para preparar 750 mL de disolución la obtenemos a partir de estas cantidades:

$$\left. \begin{array}{l} 1000 \text{ mL disolución} - - - - 27,75 \text{ g soluto} \\ 750 \text{} - - - - - X \end{array} \right\} X = 20,81 \text{ g de CaCl}_2 \text{ se necesitan}$$

- 2ª - El ácido nítrico reacciona con la plata, obteniéndose nitrato de plata(I), óxido de nitrógeno(IV) y agua. Escribir y ajustar la ecuación química correspondiente por el método de los coeficientes.

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar es: $a \cdot \text{HNO}_3 + b \cdot \text{Ag} \rightarrow c \cdot \text{AgNO}_3 + d \cdot \text{NO}_2 + e \cdot \text{H}_2\text{O}$

	Ecuaciones	Hacemos: b = 1 y así: 1 = c	Sustituimos a por 2.e $2 \cdot e = 1 + d$; $d = 2 \cdot e - 1$ $6 \cdot e = 3 + 2 \cdot d + e$ y después, d por $(2 \cdot e - 1)$ $6 \cdot e = 3 + 2(2 \cdot e - 1) + e$ e = 1	y al sustituir: d = 2 \cdot 1 - 1 = 1 y como $a = 2 \cdot e$ a = 2
a = 2	H=> a = 2.e	a = 2.e		
b = 1	N=> a = c + d	a = 1 + d		
c = 1	O=> 3.a = 3.c + 2.d + e	3.a = 3 + 2.d + e		
d = 1	Ag=> b = c			
e = 1				

Y la reacción ajustada es: $2 \cdot \text{HNO}_3 + \text{Ag} \rightarrow \text{AgNO}_3 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- 3ª - El aluminio reacciona con el óxido de manganeso(IV) obteniéndose manganeso metal y óxido de aluminio. ¿Qué cantidad de aluminio se necesita para reaccionar completamente con 1,305 g de dióxido de manganeso? ¿Qué cantidades de manganeso metálico y óxido de aluminio se obtienen?

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar hemos de ajustarla previamente: $a \cdot \text{Al} + b \cdot \text{MnO}_2 \rightarrow c \cdot \text{Mn} + d \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$

Al => a = 2.d Mn => b = c O => 2.b = 3.d	Si hacemos d = 2 a = 2.d = 2.2 = 4	$b = \frac{3.2}{2} = 3$ c = b = 3	a = 4 b = 3 c = 3 d = 2
--	---	---	--

La reacción que tiene lugar, que acabamos de ajustar y las cantidades que intervienen son:

	4.Al +	3.MnO₂	→	3.Mn +	2.Al₂O₃
Cantidades estequiométricas	4 mol = 4.27 g	3 mol = 3.87 g		3 mol = 3.55 g	2 mol = 2.102 g
Cantidades de la reacción	X	1,305 g		Y	Z

$$\text{Al: } \left. \begin{array}{l} 4.27 \text{ g Al} - - 3.87 \text{ g MnO}_2 \\ X - - 1,305 \end{array} \right\} X = \frac{4.27 \cdot 1,305}{3.87} = \mathbf{0,54 \text{ g de Al se necesitan}}$$

$$\text{Mn: } \left. \begin{array}{l} 3.87 \text{ g MnO}_2 - - 3.55 \text{ g Mn} \\ 1,305 - - - - - Y \end{array} \right\} X = \frac{3.55 \cdot 1,305}{3.87} = \mathbf{0,825 \text{ g de Mn se obtienen}}$$

$$\text{Al}_2\text{O}_3: \left. \begin{array}{l} 3.87 \text{ g MnO}_2 - - 2.102 \text{ g Al}_2\text{O}_3 \\ 1,305 - - - - - Z \end{array} \right\} X = \frac{2.102 \cdot 1,305}{3.87} = \mathbf{1,02 \text{ g de Al}_2\text{O}_3 \text{ se obtienen}}$$

4ª - Se hace reaccionar ácido sulfúrico 2 Molar, con 40 gr de carbonato de sodio, obteniéndose sulfato de sodio, dióxido de carbono y agua. Calcula la masa de dióxido de carbono obtenido, así como los gramos de ácido sulfúrico que se necesitarán y el volumen de la disolución de este ácido que es necesario emplear

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar, ya ajustada y las cantidades que intervienen son:

	H₂SO₄ +	Na₂CO₃	→	Na₂SO₄ +	CO₂ +	H₂O
Cantidades estequiométricas	1 mol=98g	1 mol= 106 g		1 mol=142 g	1 mol=44 g	1 mol = 18 g
Cantidades de la reacción	X	40		Y	Z	V

$$\text{CO}_2: \left. \begin{array}{l} 106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 - - 44 \text{ g CO}_2 \\ 40 - - - - - Z \end{array} \right\} Z = \frac{40 \cdot 44}{106} = \mathbf{16,6 \text{ g de CO}_2 \text{ se obtienen}}$$

$$\text{H}_2\text{SO}_4: \left. \begin{array}{l} 98 \text{ g H}_2\text{SO}_4 - - 106 \text{ g Na}_2\text{CO}_3 \\ X - - - - - 40 \end{array} \right\} X = \frac{98 \cdot 40}{106} = \mathbf{36,98 \text{ g de H}_2\text{SO}_4 \text{ se necesitan}}$$

Puesto que este H₂SO₄ está en una disolución 2 Molar, para determinar el volumen de esta disolución en el cual haya 36,98 g de H₂SO₄, aplicamos la expresión de la Molaridad de una disolución:

$$M = \frac{g_{\text{SOLUTO}}}{Pm_{\text{SOLUTO}} \cdot L_{\text{DISOLUCION}}}; 2 = \frac{36,98}{98 \cdot L}; L = \frac{36,98}{2 \cdot 98} \quad \mathbf{L = 0,189 \text{ litros de disolución}}$$