

## 3º A-B ESO - FÍSICA Y QUÍMICA - 3ª evaluación - 21-25 - mayo - 2010

1ª - Ajusta la siguiente reacción:



2ª - Para neutralizar 200 ml de una disolución de ácido clorhídrico se necesitan 4 g de hidróxido de sodio. Calcular la concentración de la disolución de ácido clorhídrico, expresándola en g/l, % en peso y Molaridad.

3ª - Calcular la cantidad de oxígeno necesaria para quemar completamente 1 Tonelada de un mineral que contiene un 90% de carbón. ¿Qué volumen ocupará esa cantidad de oxígeno, medida en condiciones normales? ¿Qué cantidad de dióxido de carbono se obtiene?

4ª - Se hacen reaccionar 5,6 g de hierro con una disolución 0,5 molar de ácido clorhídrico. ¿Cuántos gramos de hidrógeno y de cloruro de hierro(III) se obtienen? ¿Cuántos gramos de ácido clorhídrico son necesarios? ¿Qué volumen de la disolución de ácido clorhídrico se gastará?

5ª - a) Defina los siguientes conceptos: MOL, ATOMO, REACCIÓN QUÍMICA

b) Tipos de reacciones químicas según el intercambio de energía que tenga lugar en ellas. Defínelas.

DATOS: Pesos atómicos: C = 12 ; Cl = 35,5 ; Cu = 63,5 ; Fe = 56 ; H = 1 ; Na = 23 ; O = 16 ;

### SOLUCIONES

1º - Ajuste la siguiente reacción por el método de los coeficientes:



RESOLUCIÓN:



Colocamos un coeficiente delante de cada una de las sustancias que aparecen en la reacción:



Planteamos ahora una ecuación para cada uno de los elementos que nos aparecen:

H: $a = 2.e$ N: $a = 2.c + d$ O: $3.a = 6.c + d + e$ Cu: $b = c$	Le asignamos el valor <b>2 a la incógnita a</b> , con lo que: $2 = 2.e$ ; $e = 1$ y sustituimos ahora estos dos valores en las ecuaciones restantes, con lo que nos queda:	$a = 2$ $b =$ $c =$ $d =$ $e = 1$
---	--	---

$2 = 2.c + d$ $3.2 = 6.c + d + 1$ $b = c$	Despejando d en la primera: $d = 2 - 2.c$ y sustituyendo en segunda, nos queda: $6 = 6.c + 2 - 2.c + 1$ de donde: $6 - 2 - 1 = 6.c - 2.c$ $3 = 4.c$ ; $c = \frac{3}{4}$ y por tanto $b = \frac{3}{4}$ y $d = 2 - 2 \cdot \frac{3}{4} = \frac{2}{4}$	$a = 2$ $b = \frac{3}{4}$ $c = \frac{3}{4}$ $d = \frac{2}{4}$ $e = 1$
---	---	---

Y para que todos estos coeficientes sean números enteros, los multiplicamos todos por 4, así:

$a = 2 \cdot 4 = 8$ $b = \frac{3}{4} \cdot 4 = 3$ $c = \frac{3}{4} \cdot 4 = 3$ $d = \frac{2}{4} \cdot 4 = 2$ $e = 1 \cdot 4 = 4$
---

Y sustituimos estos coeficientes en la reacción dada, la cual nos quedará:



**2ª - Para neutralizar 200 ml de una disolución de ácido clorhídrico se necesitan 4 g de hidróxido de sodio. Calcular la concentración de la disolución de ácido clorhídrico, expresándola en g/l, % en peso y Molaridad**

**RESOLUCIÓN**

La cantidad de ácido clorhídrico contenida en esa disolución se calcula partiendo de la La reacción que tiene lugar entre ambos:

	<b>HCl +</b>	<b>NaOH</b>	<b>→</b>	<b>NaCl +</b>	<b>H<sub>2</sub>O</b>
Cantidades estequiométricas	1 mol = 36,5 g	1 moles = 40 g		1 mol	1 moles
Cantidades reaccionantes	x	4			

donde  $x = \frac{4 \cdot 36,5}{40} = 3,65$  **g de ácido clorhídrico**

Y dado que el volumen de la disolución de este ácido es de 200 mL, podemos determinar las concentraciones de esta disolución:

	Soluto (HCl)	Disolvente (Agua)	Disolución	$\frac{g}{L} = \frac{3,65}{0,2} = 18,25$ <b>g/L</b>
Masa (g)	3,65 +	200 g =	203,65	$\% = \frac{3,65}{203,65} \cdot 100 = 1,79\%$
Volumen (mL)		200 mL ≈	200 mL	$M = \frac{3,65}{36,5 \cdot 0,2} = 0,5M$

Al tratarse de una disolución muy diluida, el volumen de la disolución es prácticamente igual al del disolvente, agua, por lo que en 200 mL de disolución habrá prácticamente 200 mL de agua, y dado que la densidad del agua es 1 g/mL, habrá también 200 g de agua, que es el disolvente.

**3º - Calcular la cantidad de oxígeno necesaria para quemar completamente 1 Tonelada de un mineral que contiene un 90% de carbón . ¿Qué volumen ocupará esa cantidad de oxígeno, medida en condiciones normales? ¿Qué cantidad de dióxido de carbono se obtiene?**

**RESOLUCIÓN**

Si quemamos 1 Tm (1000 Kg = 10<sup>6</sup> g) de antracita que contiene un 90% de carbono, estamos quemando solamente el carbono, que es:  $\frac{90}{100} \cdot 1000 = 900$  Kg = 900000 g de carbono que se quemarán.

La reacción de combustión es: **C + O<sub>2</sub> → CO<sub>2</sub>**, de cuya estequiometría podemos calcular todo lo que nos piden:

<b>C +</b>	<b>O<sub>2</sub></b>	<b>→</b>	<b>CO<sub>2</sub></b>
1 mol = 12 g	1 mol = 32 g		1 mol = 44 g
900000 g	X		Y

de donde  $x = \frac{900000 \cdot 32}{12} = 2400000$  **g de oxígeno se necesitan**, los cuales en C.N. ocuparán:

$P.V = \frac{g}{Pm} \cdot R.T : 1.V = \frac{2400000}{32} \cdot 0,082 \cdot 273 ; V = 1680000$  **litros de Oxígeno en C.N,**

Para el CO<sub>2</sub> se procede de igual forma:

$$Y = \frac{900000.44}{12} = 3300000 \text{ g de CO}_2 \text{ se desprenden, los cuales, en C.N. ocuparán } P.V = \frac{g}{Pm} \cdot R.T$$

$$1.V = \frac{3300000}{44} \cdot 0,082.273 ; V = 1680000 \text{ litros de CO}_2 \text{ en C.N,}$$

**4ª - Se hacen reaccionar 5,6 g de hierro con una disolución 0,5 molar de ácido clorhídrico. ¿Cuántos gramos de hidrógeno y de cloruro de hierro(III) se obtienen? ¿Cuántos gramos de ácido clorhídrico son necesarios? ¿Qué volumen de la disolución de ácido clorhídrico se gastará?**

RESOLUCIÓN

La reacción que tiene lugar, ya ajustada, es: **2.Fe + 6 H Cl → 2.FeCl<sub>3</sub> + 3.H<sub>2</sub>**

Para calcular las cantidades de los diferentes reactivos y/o productos que intervienen hemos de tener en cuenta la estequiometría de la reacción, que es:

	<b>2.Fe +</b>	<b>6 H Cl →</b>	<b>2.FeCl<sub>3</sub> +</b>	<b>3.H<sub>2</sub></b>
Cant. Estequiométricas	2 mol = 2.56 g	6 moles = 6.36,5 g	2 mol = 2.162,5 g	3 mol = 3.2 g
Cantidades reaccionantes	<b>5,6 g</b>	X	Y	Z

La cantidad de H Cl que se necesita es:  $X = \frac{5,6 \cdot 6 \cdot 36,5}{2,56} = 10,95 \text{ g de H Cl se necesitan}$

Para determinar el volumen de disolución, hemos de tener en cuenta la expresión que nos da la Molaridad de una

disolución:  $M = \frac{g_{\text{SOLUTO}}}{Pm_{\text{SOLUTO}} \cdot L_{\text{DISOLUCION}}}$  expresión en la que conocemos todo excepto el volumen de la

disolución, y así:  $0,5 = \frac{10,95}{36,5 \cdot L_{\text{DISOLUCION}}}$  de donde:  $L_{\text{DISOLUCION}} = \frac{10,95}{0,5 \cdot 36,5} = 0,62 \text{ Litros.}$

**Volumen de disolución = 0,6 L = 600 ml**

La cantidad de FeCl<sub>3</sub> que se forma es:  $Y = \frac{5,6 \cdot 2 \cdot 162,5}{2,56} = 16,25 \text{ g de FeCl}_3 \text{ se obtienen}$

Para determinar la cantidad de Hidrógeno, volvemos a tener en cuenta la estequiometría de la reacción, y así:

$$Z = \frac{5,6 \cdot 3 \cdot 2}{2,56} = 0,3 \text{ g de H}_2 \text{ se desprenden}$$