

4º ESO (Grupo B)- FÍSICA Y QUÍMICA -1ª evaluación - (17-diciembre-2007)

- 1ª- Escriba la fórmula y/o el nombre de los siguientes compuestos: 1: Ácido nítrico ; 2: Cloruro de amonio ; 3: permanganato de potasio ; 4: trioxoborato(III) de hierro(III) ; 5: trihidróxido de cromo; 6: H_2SO_4 ; 7: $\text{Cu}(\text{OH})_2$; 8: NO ; 9: NaNO_3 ; 10: Fe_2O_3
- 2ª- A) Escriba ordenados todos los elementos de la fila y columna del AZUFRE, en la Tabla Periódica
B) Defina los conceptos de MAGNITUDES FUNDAMENTALES Y DERIVADAS, poniendo dos ejemplos de cada una de ellas.
- 3º - Un agricultor quiere tratar una finca de 1000 Ha con un producto fitosanitario. En el catálogo encuentra solamente un producto que le pueden servir, que tiene las siguientes características:
Producto A: Precio 235 €/Tm; Dosificación: 10,0 g/m²
¿Qué cantidad necesitará? ¿Cuanto le costará el tratamiento?
- 4ª- Calcule la presión que ejercerán 4 g de dióxido de carbono que se encuentran en un recipiente de 5,0 litros de capacidad a 37°C de temperatura. ¿Cuántas moles y cuantas moléculas del mismo hay en ese recipiente?
- 5ª -Calcular la fórmula empírica del compuesto cuya composición es la siguiente:
a) 26,53% de K, 35,57% de Cr y el resto O
- 6º -Determinar todas las expresiones de la concentración de una disolución de hidróxido de sodio 5,64 Molar y densidad 1,19 g/ml

DATOS: Pesos atómicos:	Ag = 108,0 ;	Al = 27,0 ;	B = 11,0 ;	Br = 80,0 ;	C = 12,0 ;
	Ca = 40,0 ;	Cl = 35,5 ;	Cr = 52,0 ;	Fe = 56,0 ;	H = 1,0 ;
	Mn = 55,0 ;	N = 14,0 ;	Na = 23,0 ;	O = 16,0 ;	Pb = 207,0 ;
	Zn = 65,3			S = 32,0 ;	

SOLUCIONES

- 1ª- Escriba la fórmula y/o el nombre de los siguientes compuestos:
- | | | | |
|---------------------------------------|--------------------------|-------------------------------|--|
| 1: Ácido nítrico ; | HNO_3 | 6: H_2SO_4 ; | Ác. Sulfúrico; Tetraoxosulfato(VI) de Hidróg |
| 2: Cloruro de amonio ; | NH_4Cl | 7: $\text{Cu}(\text{OH})_2$; | Hidróxido de cobre(II); |
| 3: permanganato de potasio ; | K MnO_4 | | Dihidróxido de cobre |
| 4: trioxoborato(III) de hierro(III) ; | FeBO_3 | 8: NO ; | Monóxido de Nitrógeno.Óxido nítrico |
| 5: trihidróxido de cromo; | $\text{Cr}(\text{OH})_3$ | 9: NaNO_3 ; | Nitrato de sodio. Trioxonitrato(V) de sodio |
| | | 10: Fe_2O_3 ; | Óxido de hierro(III); Trióxido de dihierro |
- 3º - Un agricultor quiere tratar una finca de 1000 Ha con un producto fitosanitario. En el catálogo encuentra solamente un producto que le pueden servir, que tiene las siguientes características:
Producto A: Precio 235 €/Tm; Dosificación: 10,0 g/m²
¿Qué cantidad necesitará? ¿Cuanto le costará el tratamiento?

RESOLUCIÓN

La superficie de la finca, en unidades del SI: (m²) es:

$$1000 \text{ Ha} = 1000 \text{ Ha} \cdot 10000 \text{ m}^2/\text{Ha} = 10.000.000 \text{ m}^2 = 10^7 \text{ m}^2$$

$$\text{La cantidad de producto que necesita es: } 10^7 \text{ m}^2 \cdot 10,0 \text{ g/m}^2 = 10^8 \text{ g} = 10^5 \text{ Kg}$$

$$\text{El precio por Kg es: } 235 \text{ €/Tm} = 235 \frac{\text{€}}{1000\text{Kg}} = 0,235 \text{ €/Kg}$$

$$\text{Y por tanto, el precio total del tratamiento es: } 10^5 \text{ Kg} \cdot 0,235 \text{ €/Kg} = 23.500,0 \text{ €}$$

- 4º - Calcule la presión que ejercerán 4 g de dióxido de carbono que se encuentran en un recipiente de 5,0 litros de capacidad a 37°C de temperatura. ¿Cuántas moles y cuantas moléculas del mismo hay en ese recipiente?

RESOLUCIÓN

Con los datos que nos ofrecen, aplicamos la ecuación general de los gases ideales, teniendo en cuenta que la temperatura debemos expresarla en °K

$$^{\circ}\text{K} = 37 + 273 = 310^{\circ}\text{K}; \text{ y el peso molecular del dióxido de carbono } \text{CO}_2 \text{ es } 12 + 2 \cdot 16 = 44 \text{ g/mol}$$

$$P \cdot V = \frac{g}{P_m} \cdot R \cdot T \Rightarrow P \cdot 5,0 = \frac{4,0}{44} \cdot 0,082 \cdot 310 \Rightarrow P = \frac{4,0 \cdot 0,082 \cdot 310}{44 \cdot 5,0} = 0,46 \text{ atm}$$

Para determinar el número de moles, hemos de partir del peso molecular: 1 mo, tiene una masa de 44 g, y así:

$$n^{\circ} \text{ de moles} = \frac{g}{P_m} = \frac{4,0}{44} = 0,091 \text{ moles de CO}_2$$

el número de moléculas se calcula teniendo en cuenta que **1 mol contiene 6,023.10²³ moléculas**, y así:

$$n^{\circ} \text{ de moléculas} = 0,091 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 5,48 \cdot 10^{22} \text{ moléculas de CO}_2$$

5º - Calcular la fórmula empírica del compuesto cuya composición es la siguiente:

a) 26,53% de K, 35,57% de Cr y el resto O

RESOLUCIÓN

Se parte de 100 g del compuesto, pues con esa cantidad sabemos que tenemos 26,53 g de potasio, 35,57 g de Cromo y el resto: **100 - 26,53 - 35,57 = 37,90 g de Oxígeno**
y se determina el número de átomos-gramo de cada elemento hay en esos 100 g, para lo cual solamente tenemos que dividir las masas de cada elemento entre sus respectivos pesos atómicos:

$$\left. \begin{array}{l} \text{at - g de K} = \frac{26,53}{39,00} = 0,68 \\ \text{at - g de Cr} = \frac{35,57}{52,00} = 0,68 \\ \text{at - g de O} = \frac{37,90}{16,00} = 2,37 \end{array} \right\} \text{ por lo que la fórmula empírica es } K_{0,68} Cr_{0,68} O_{2,37} \text{ Donde, para}$$

simplificarla, suponemos que del elemento que menos átomos gramo hay (K ó Cr) solamente hay UNO, de manera que dividimos los tres subíndices por el más pequeño de los tres (0,68) y así:

$$K_{\frac{0,68}{0,68}} Cr_{\frac{0,68}{0,68}} O_{\frac{2,37}{0,68}} ==> KCrO_{3,5} \text{ pero para que todos los subíndices sean números enteros,}$$

hemos de multiplicarlos todos por 2, y así nos queda: **(K₂ Cr₂ O₇)_n**

Esta corrección es debida a que la suposición hecha de que había un átomo del elemento que menos tenía no era correcta, ya que hay dos.

6º - Determinar todas las expresiones de la concentración de una disolución de hidróxido de sodio 5,64 Molar y densidad 1,19 g/ml

RESOLUCIÓN

Determinamos del peso molecular del soluto, que en este caso es: NaOH => 23 + 16 + 1 = 40

Para completar esta tabla, tenemos que tomar una cantidad de partida, que puede ser cualquiera, ya sea cantidad de disolución, soluto o incluso disolvente. En este caso vamos a tomar como referencia 1 litro de disolución, dato éste que colocaremos en la tabla en la correspondiente casilla

	SOLUTO	DISOLVENTE	DISOLUCIÓN
Masa	5,64 moles = 225,48 g	+ 964,52 g=0,965 Kg=53,58 moles	= 1190 g
Volumen	- - - -	964,52 ml	1 litro = 1000 ml

A partir de él, determinamos la cantidad de soluto, ya que por la propia definición de molaridad (nº moles de soluto que hay por cada litro de disolución) al tener 1 litro, tendremos **5,46 moles** de soluto, cuya masa será de: M = 5,64 . 40 = **225,48 g de soluto**

También partiendo del dato inicial, determinamos la masa de la disolución partiendo de la densidad de la misma (1,19 g/ml), que es: m = v.d = 1000 . 1,30 = **1190 g**

y con este dato, determinamos la masa del soluto, que será la diferencia entre la masa de la disolución y la del soluto: 1190 - 225,48 = **964,52 g de disolvente**

Finalmente, determinamos el volumen de disolvente, aunque no lo necesitemos en la mayor parte de las ocasiones, que coincidirá numéricamente con su masa dado que la densidad del agua es 1 g/ml.

Y una vez completada la tabla, podemos calcular ya cualquier expresión de la concentración de la misma forma que en los ejemplos anteriores.

$$\text{g/litro} = 225,48 / 1 = \mathbf{225,48 \text{ g/litro}}$$

$$\% \text{ en peso} = 225,48 \times 100 / 1190 = \mathbf{18,95 \%}$$

$$\text{- p.p.m. : } 225480 \text{ mg soluto} / 1,19 \text{ Kg disolución} = \mathbf{189479 \text{ p.p.m.}}$$

$$\text{MOLARIDAD: } M = 5,64 \text{ moles/l litro} = \mathbf{5,64 \text{ MOLAR}} \text{ (Es el dato que se nos facilita)}$$

$$\text{NORMALIDAD: } N = M \times v = 5,64 \times 1 = \mathbf{5,64 \text{ Normal}}$$

$$\text{molalidad: } m = 5,64 \text{ moles soluto} / 0,96452 \text{ Kg disolvente} = \mathbf{5,85 \text{ molal}}$$

$$\text{FRACCIÓN MOLAR: } X = 5,64 \text{ moles soluto} / (5,64 + 53,58) = 5,64 / 59,22 = \mathbf{0,095}$$