

4º B - FÍSICA Y QUÍMICA - Rec. 1ª ev. - 2 febrero 2007

ELIJA TRES PREGUNTAS DE TEORÍA ENTRE LAS CUATRO SIGUIENTES

- 1º - a) Defina los siguientes conceptos: MOL, SUBLIMACIÓN, DISOLUCIÓN, ÁTOMO
B) Escriba la fórmula de la ecuación general de los gases ideales, indicando el significado de cada uno de los símbolos que aparecen en ella.
- 2ª - Formúle los siguientes compuestos: Ác. SULFÚRICO, HIDRÓXIDO DE CALCIO; CARBONATO DE SODIO, ÓXIDO DE CROMO(III) ; Ác. TRIOXOBÓRICO(III)
- 3ª- Nombre los siguientes compuestos: HNO_3 ; Ni_2O_3 ; H_2S ; FeCl_2 ; Cu(OH)_2
- 4ª- a) Escriba ordenados todos los símbolos de los elementos de la fila y columna del **ZINC**
B) Expresiones cuantitativas de la concentración de una disolución. Defina al menos tres de ellas.

ELIJA TRES PROBLEMAS ENTRE LOS CUATRO SIGUIENTES

- 5º- Calcule la concentración como % en peso y g/litro de una disolución de ácido clorhídrico 5 Molar y $d = 1,18$ g/mL
- 6º- Calcular la fórmula empírica del compuesto cuya composición centesimal es la siguiente: a) 43,96% de Ca, 12,09% de B y el resto O
- 7º- Se tienen 84 g de Nitrógeno gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura. ¿Qué volumen ocupan? ¿Cuántas moles y moléculas tenemos? ¿Cuál sería su volumen a 5 atm y -23°C ?
- 8º- Ajuste la siguiente reacción por el método de los coeficientes:
ÁCIDO NÍTRICO + COBRE \rightarrow NITRATO DE COBRE(II) + ÓXIDO DE NITRÓGENO(II) + AGUA
DATOS. Pesos atómicos: Al = 27 ; H = 1 ; N = 14 ; Na = 23 ; O = 16 ;

SOLUCIONES

2ª- Formúle los siguientes compuestos:

Ác. SULFÚRICO, H_2SO_4 HIDRÓXIDO DE CALCIO; Ca(OH)_2
CARBONATO DE SODIO, Na_2CO_3 ÓXIDO DE CROMO(III) ; Cr_2O_3
Ác. TRIOXOBÓRICO(III) H_3BO_3

3ª- Nombre los siguientes compuestos:

HNO_3 ; Ácido nítrico Trioxonitrato(V) de hidrógeno
 Ni_2O_3 ; Óxido de Niquel(III) Trióxido de diniquel
 H_2S ; Sulfuro de hidrógeno Ácido sulfhídrico
 FeCl_2 ; Cloruro de hierro(II) Dicloruro de hierro
 Cu(OH)_2 Hidróxido de cobre(II) Dihidróxido de cobre

5º- Calcule la concentración como % en peso y g/litro de una disolución de ácido clorhídrico 5 Molar y $d = 1,08$ g/mL

RESOLUCIÓN

Para determinar las cantidades de soluto y disolvente, partimos de un litro de disolución y de las expresiones de la molaridad para calcular la cantidad de soluto, y de la densidad de la disolución para calcular la masa de la misma. Además, hemos de tener en cuenta el peso molecular del soluto, que en este caso es: $\text{HCl} = 1 + 35,5 = 36,5$

$$M = \frac{g_{\text{SOLUTO}}}{Pm_{\text{SOLUTO}} \cdot L_{\text{DISOLUC}}}; 5 = \frac{g_{\text{SOLUTO}}}{36,5 \cdot 1}; g_{\text{soluto}} = 182,5 \text{ g de HCl hay en 1 litro de disolución}$$

$$d = \frac{m}{V}; 1,08 = \frac{m}{1000}; m = 1080 \text{ g de disolución}$$

soluto	disolvente	disolución
182,5 g +	897,5 g	= 1080 g
		1000 mL

$$\%: \left. \begin{array}{l} 1080 - - - 182,5 \\ 100 - - - x \end{array} \right\} x = 16,90\%$$

$$g/L = \frac{182,5}{1} = 182,5 \text{ gramos/litro}$$

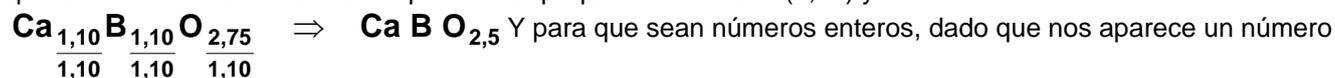
6º- Calcular la fórmula empírica del compuesto cuya composición centesimal es la siguiente: a) 43,96% de Ca, 12,09% de B y el resto O

RESOLUCIÓN

Se parte de 100 g del compuesto, pues con esa cantidad sabemos que tenemos 43,96 g de calcio, 12,09 g de Boro y el resto: $100 - 43,96 - 12,09 = 43,95$ 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:

$$\left. \begin{array}{l} \text{at - g de Ca} = \frac{43,96}{40,00} = 1,10 \\ \text{at - g de B} = \frac{12,09}{11,00} = 1,10 \\ \text{at - g de O} = \frac{43,96}{16,00} = 2,75 \end{array} \right\} \text{ por lo que la fórmula empírica es } \mathbf{Ca_{1,10} B_{1,10} O_{2,75}} \text{ Donde, para}$$

simplificarla, suponemos que del elemento que menos átomos gramo hay (Ca ó B) solamente hay UNO, de manera que dividimos los tres subíndices por el más pequeño de los tres (1,10) y así:



decimal, multiplicamos los tres por "2", con lo que la fórmula empírica del compuesto dado nos queda:



7º- Se tienen 84 g de Nitrógeno gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura. ¿Qué volumen ocupan? ¿Cuántas moles y moléculas tenemos? ¿Cual sería su volumen a 5 atm y - 23°C?

RESOLUCIÓN

Aplicamos directamente la ecuación de Clapeyron de los gases: $P.V = \frac{g}{Pm} . R . T$ a los datos que nos

dan, teniendo en cuenta que Condiciones Normales corresponde a 1 atm de presión y 0°C = 273°K de temperatura, y que el Nitrógeno es un gas diatómico: N₂, por lo que su peso molecular es: 2.14 = 28 g/mol así, al sustituir:

$$1.V = \frac{84}{28} . 0,082.273; \mathbf{V = 67,2 \text{ litros}}$$

$$\text{A 5 atm y - 23°C = 250°K, el volumen es: } 5.V = \frac{84}{28} . 0,082.250; \mathbf{V = 12,3 \text{ litros}}$$

El número de moles y moléculas lo calculamos teniendo en cuenta la relación que existe entre ambas y con el peso molecular. Al aplicarlas a este caso concreto, tenemos:

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de N}_2 \text{ --- } 28 \text{ g --- } 6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \\ x \text{ --- } 84 \text{ g --- } y \end{array}$$

$$\text{de donde: } x = \frac{84}{28} = \mathbf{3 \text{ moles de N}_2}$$

$$y = \frac{84 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{28} = \mathbf{1,81 \cdot 10^{24} \text{ moléculas de N}_2}$$

8º- 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 2 a la incógnita a , con lo que: $2 = 2.e$; $e = 1$ y sustituimos ahora estos dos valores en las ecuaciones restantes, con lo que nos queda:	$a = 2$ $b =$ $c =$ $d =$ $e = 1$
---	---	---

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

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:

