

# 4º C - FÍSICA Y QUÍMICA - Rec. 1ª ev. - 29 enero 2007

## ELIJA TRES PREGUNTAS DE TEORÍA ENTRE LAS CUATRO SIGUIENTES

- 1º - a) Defina los siguientes conceptos: MOL, SUBLIMACIÓN, DISOLUCIÓN, ÁTOMO  
 B) Enuncie la Ley de Lavoisier o de conservación de la masa
- 2ª - Formule los siguientes compuestos: Ác. SULFÚRICO, HIDRÓXIDO DE SODIO; CARBONATO DE CALCIO, ÓXIDO DE HIERRO(III) ; Ác. TRIOXOCLÓRICO(V)
- 3ª- Nombre los siguientes compuestos:  $\text{HNO}_3$ ;  $\text{NiO}$ ;  $\text{HCl}$ ;  $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ;  $\text{Al(OH)}_3$
- 4ª- a) Escriba ordenados todos los símbolos de los elementos de la fila y columna del HIERRO  
 B) Defina los conceptos de MAGNITUD ESCALAR Y MAGNITUD VECTORIAL, indicando al menos dos ejemplos de cada una de ellas

## ELIJA TRES PROBLEMAS ENTRE LOS CUATRO SIGUIENTES

- 5º- Calcule la concentración como % en peso y g/litro de una disolución de ácido hidróxido de sodio 5 Molar y  $d = 1,18 \text{ g/mL}$
- 6º- ¿Cuántas moles y moléculas hay en 3,6 miligramos de agua? ¿Cuántos átomos de cada elemento hay?
- 7º- Se tienen 128 g de Oxígeno gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura. ¿Qué volumen ocupan? ¿Cuántas moles y moléculas tenemos? ¿Cuál sería su volumen a 2 atm y 57°C?
- 8º- Ajuste la siguiente reacción por el método de los coeficientes:  
 ÁCIDO NÍTRICO + COBRE → NITRATO DE COBRE(II) + DIÓXIDO DE NITRÓGENO + AGUA  
 DATOS. Pesos atómicos:  $\text{Al} = 27$ ;  $\text{H} = 1$ ;  $\text{Na} = 23$ ;  $\text{O} = 16$ ;

## SOLUCIONES

2ª - Formule los siguientes compuestos:

Ác. SULFÚRICO:  $\text{H}_2\text{SO}_4$   
 CARBONATO DE CALCIO:  $\text{CaCO}_3$   
 Ác. TRIOXOCLÓRICO(V):  $\text{HClO}_3$

HIDRÓXIDO DE SODIO:  $\text{NaOH}$ ;  
 ÓXIDO DE HIERRO(III):  $\text{Fe}_2\text{O}_3$

3ª- Nombre los siguientes compuestos:

|  |                            |
|--|----------------------------|
| $\text{HNO}_3$ ; Ác. Nítrico                   | Ác. Trioxonítrico(V)       |
| $\text{NiO}$ ; Óxido de Níquel(II)             | Monóxido de Níquel         |
| $\text{HCl}$ ; Cloruro de Hidrógeno            | Ác. Clorhídrico            |
| $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ; Sulfito de sodio    | Trioxosulfato(IV) de sodio |
| $\text{Al(OH)}_3$ ; Hidróxido de aluminio(III) | Trihidróxido de aluminio   |

5º- Calcule la concentración como % en peso y g/litro de una disolución de ácido hidróxido de sodio 5 Molar y  $d = 1,18 \text{ g/mL}$

### 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:  $\text{NaOH} = 23 + 1 + 16 = 40$

$$M = \frac{g_{\text{SOLUTO}}}{Pm_{\text{SOLUTO}} \cdot L_{\text{DISOLUC}}}; 5 = \frac{g_{\text{SOLUTO}}}{40.1}; g_{\text{soluto}} = 200 \text{ g de NaOH hay en 1 litro de disolución}$$

$$d = \frac{m}{V}; 1,18 = \frac{m}{1000}; m = 1180 \text{ g de disolución}$$

| soluto  | disolvente | disolución |
|---------|------------|------------|
| 200 g + | 980 g      | = 1180 g   |
|         |            | 1000 mL    |

$$\%: \left. \begin{array}{l} 1180 - - - 200 \\ 100 - - - x \end{array} \right\} \mathbf{x = 16,95\%}$$

$$g/L = \frac{200}{1} = 200 \text{ gramos/litro}$$

6º- ¿Cuántas moles y moléculas hay en 3,6 miligramos de agua? ¿Cuántos átomos de cada elemento hay?

### RESOLUCIÓN

Las relaciones que hay entre gramos, moles y moléculas nos vienen dadas por el concepto de mol y el peso molecular. Al aplicarlas a este caso concreto, tenemos:

$$1 \text{ mol de } \text{H}_2\text{O} - - - 18 \text{ g} - - - 6,023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$x - - - - - 0,003 \text{ g} - - - - y$$

de donde:  $x = \frac{0,003}{18} = 1,67 \cdot 10^{-4}$  moles de agua

$y = \frac{0,003 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{18} = 1 \cdot 10^{20}$  moléculas de agua

El número de átomos de cada elemento se obtiene teniendo en cuenta que cada MOLÉCULA de agua tiene UN ÁTOMO DE OXÍGENO y DOS ÁTOMOS DE HIDRÓGENO

nº átomos de oxígeno =  $1 \cdot 10^{20}$  átomos de oxígeno

nº átomos de hidrógeno =  $2 \cdot 1 \cdot 10^{20} = 2 \cdot 10^{20}$  átomos de hidrógeno

7º- Se tienen 128 g de Oxígeno gaseoso en condiciones normales de presión y temperatura. ¿Qué volumen ocupan? ¿Cuántas moles y moléculas tenemos? ¿Cuál sería su volumen a 2 atm y 57°C?

RESOLUCIÓN

Aplicamos directamente la ecuación de Clapeyron de los gases:  $P \cdot V = \frac{g}{P_m} \cdot R \cdot T$  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 oxígeno es un gas diatómico: O<sub>2</sub>, por lo que su peso molecular es: 2 · 16 = 32 g/mol así, al

sustituir:  $1 \cdot V = \frac{128}{32} \cdot 0,082 \cdot 273$ ; **V = 89,56 litros**

A 2 atm y 57°C = 330°K, el volumen es:  $2 \cdot V = \frac{128}{32} \cdot 0,082 \cdot 330$ ; **V = 54,12 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:

1 mol de O<sub>2</sub> – – – 32 g – – – 6,023 · 10<sup>23</sup> moléculas

x – – – – – 128 g – – – – y

de donde:  $x = \frac{128}{32} = 4$  moles de O<sub>2</sub>

$y = \frac{128 \cdot 6,023 \cdot 10^{23}}{32} = 2,41 \cdot 10^{24}$  moléculas de O<sub>2</sub>

8º- Ajuste la siguiente reacción por el método de los coeficientes:



DATOS. Pesos atómicos: Al = 27 ; H = 1 ; Na = 23 ; O = 16 ;

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:

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

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

Y para que todos estos coeficientes sean números enteros, los multiplicamos todos por 2, así:

|   |
|---|
| $a = 2 \cdot 2 = 4$<br>$b = \frac{1}{2} \cdot 2 = 1$<br>$c = \frac{1}{2} \cdot 2 = 1$<br>$d = 1 \cdot 2 = 2$<br>$e = 1 \cdot 2 = 2$ |
|---|

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

