

4º C ESO - FÍSICA Y QUÍMICA - 1ª evaluación - (18-DICIEMBRE-2.006)

- 1 - Para determinar el peso molecular de la clorofila de una planta se preparó una disolución acuosa conteniendo 5,68 g de clorofila bien seca en 100 ml de disolución y se midió su presión osmótica, que resultó ser de 52,9 mm de Hg a 25°C.- A partir de estos datos calcular el peso molecular de la clorofila
- 2º - Se llena de hidrógeno un recipiente de 5 litros a 10°C y 730 mm Hg. ¿Cuántos gramos, moles y moléculas hemos introducido? ¿Cuál debería ser la temperatura para que la presión se redujera a la mitad?
DATOS: peso atómico: H = 1,0
- 3º - 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: H = 1,0 ; Na = 23,0 ; O = 16,0
- 4º - Ajuste la siguiente reacción por el método de los coeficientes:
ÁCIDO CLORHÍDRICO + PERMANGANATO DE POTASIO →
→ CLORURO DE MANGANESO(II) + CLORURO DE POTASIO + CLORO (Cl₂) + AGUA

RESPONDA A TRES DE LAS CUATRO PREGUNTAS SIGUIENTES

- 5º - a) Defina los siguientes conceptos: MOL, SUBLIMACIÓN, CRISTALIZACIÓN, DISOLUCIÓN, PUNTO TRIPLE
B) Enuncie las leyes de Lavoisier (o de conservación de la masa) y de Proust (o de las proporciones definidas)
- 6º - **Formúle los siguientes compuestos:** 1) Ácido sulfhídrico, 2) Dióxido de azufre, 3) Ácido nítrico, 4) sulfato de cobre(II), 5) troxocarbonato(IV) de calcio.
- 7º - **Nombre los siguientes compuestos:** 1) Fe(OH)₂, 2) Cl₂O₅, 3) H₂SO₄, 4) NaNO₃, 5) K₂Cr₂O₇
- 8º - a) Escriba ordenados todos los elementos de la fila y columna del POTASIO, en la Tabla Periódica
B) Defina los conceptos de MAGNITUDES FUNDAMENTALES Y DERIVADAS, y cite las unidades de **al menos cuatro** de ellas en el sistema internacional

SOLUCIONES

- 1º - Para determinar el peso molecular de la clorofila de una planta se preparó una disolución acuosa conteniendo 5,68 g de clorofila bien seca en 100 ml de disolución y se midió su presión osmótica, que resultó ser de 52,9 mm de Hg a 25°C.- A partir de estos datos calcular el peso molecular de la clorofila.

RESOLUCIÓN

Con los datos que nos dan, le aplicamos directamente la fórmula de la presión osmótica, en la cual conocemos todo excepto el peso molecular del soluto, que en este caso es la clorofila, así, tendremos:

$$\Pi \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \Pi = \frac{n}{V} \cdot R \cdot T \Rightarrow \Pi = \frac{g}{V \cdot P_m} \cdot R \cdot T \Rightarrow \Pi \cdot P_m = \frac{g}{V} \cdot R \cdot T, \text{ donde al sustituir:}$$

$$\frac{52,9}{760} \cdot 0,1 = \frac{5,68}{P_m} \cdot 0,082 \cdot 298; \text{ de donde } P_m = \frac{5,68 \cdot 0,082 \cdot 298 \cdot 760}{52,9 \cdot 0,1}; \mathbf{P_m = 19940}$$

- 2º - Se llena de hidrógeno un recipiente de 5 litros a 10°C y 730 mm Hg. ¿Cuántos gramos y moles y moléculas hemos introducido? ¿Cuál debería ser la temperatura para que la presión se redujera a la mitad?

RESOLUCIÓN

La cantidad de gas, podemos expresarla en moles o en gramos, teniendo en cuenta que el peso molecular del H₂ es: 2 · 1,0 = 2,0 . Y la calculamos por medio de la ecuación general de los gases ideales aplicada a ese recipiente:

$P = 750 \text{ mm Hg} = \frac{730}{760} \text{ atm}$ $V = 5,0 \text{ l}$ $T = 10^\circ\text{C} = 10 + 273 = 283^\circ\text{K}$ $\text{Nº de moles} = ?$	$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \frac{730}{760} \cdot 5,0 = n \cdot 0,082 \cdot 283 \Rightarrow$ $n = \frac{730 \cdot 5,0}{760 \cdot 0,082 \cdot 283} = 0,207 \text{ moles}$ $\text{Nº moléculas} = 0,207 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = 1,25 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$ $0,207 \cdot 2,0 = 0,414 \text{ gramos de H}_2$
--	--

Vamos a utilizar la ecuación general de los gases ideales, teniendo en cuenta que al tratarse del mismo recipiente, el volumen no cambia, por lo que las condiciones iniciales y finales son:

CONDICIONES INICIALES	CONDICIONES FINALES
P = 730 mm Hg V = 5,0 litros T = 10°C = 283°K	$P' = \frac{730}{2}$ mm Hg V' = 5,0 litros T' = ?

Al sustituir en la ecuación general de los gases es:

$$\frac{P \cdot V}{T} = \frac{P' \cdot V'}{T'} \Rightarrow \frac{\frac{730}{760} \cdot 5,0}{283} = \frac{\frac{730}{2.760} \cdot 5,0}{T'} ; T' = \frac{\frac{730}{2.760} \cdot 5,0 \cdot 283}{\frac{730}{760} \cdot 5,0} = \frac{283}{2} = 141,5^\circ\text{K} = -131,5^\circ\text{C}$$

3º - 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 $\Rightarrow 23 + 16 + 1 = 40$

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 molalidad (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:
 $M = 5,64 \cdot 40 = \mathbf{225,48 \text{ g de soluto}}$

También partiendo del dato inicial, determinamos la masa de la disolución partiendo de la densidad de la misma (1,19 g/ml), que es: $m = v \cdot d = 1000 \cdot 1,19 = \mathbf{1190 \text{ g}}$

y con este dato, determinamos la masa del soluto, que será la diferencia entre la masa de la disolución y la del soluto:
 $1190 - 225,48 = \mathbf{964,52 \text{ g de disolvente}}$

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.

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

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

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

MOLARIDAD: $M = 5,64 \text{ moles} / 1 \text{ litro} = \mathbf{5,64 \text{ MOLAR}}$ (Es el dato que se nos facilita)

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

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

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

4º - Ajuste la siguiente reacción por el método de los coeficientes:

ÁCIDO CLORHÍDRICO + PERMANGANATO DE POTASIO →

→ CLORURO DE MANGANESO(II) + CLORURO DE POTASIO + CLORO (Cl₂) + AGUA

RESOLUCIÓN

1) Se escribe la reacción poniendo los coeficientes: a, b, c, d... a cada uno de los compuestos



2) se escribe una ecuación para cada elemento, teniendo en cuenta que el número de átomos de cada uno en ambos miembros de la reacción debe ser el mismo:

$$\left. \begin{array}{l} \text{H} \Rightarrow a = 2f \\ \text{Cl} \Rightarrow a = 2c + d + 2e \\ \text{K} \Rightarrow b = d \\ \text{Mn} \Rightarrow b = c \\ \text{O} \Rightarrow 4b = f \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{A la vista del sistema, hemos de asignar un valor a una de las incógnitas, ya que hay una incógnita más que ecuaciones, por ello, y dado que } b \text{ es la que más veces aparece, le vamos a asignar a ésta el valor: } b = 1. \\ \\ \text{De esta forma deducimos directamente los valores de los siguientes coeficientes:} \\ \\ b = d \implies d = 1 ; \quad b = c \implies c = 1 ; \quad 4b = f \implies f = 4 \end{array}$$

Así, solamente nos quedan ya las ecuaciones correspondientes al H y al Cl, en las que se encuentran los coeficientes **a** y **e**:

$$\left. \begin{array}{l} a = 24 \\ a = 2 + 1 + 2e \end{array} \right] \begin{array}{l} a = 8 \\ 8 = 3 + 2e \Rightarrow e = \frac{5}{2} \end{array}$$

Y dado que deben establecerse coeficientes enteros, multiplicamos todos por 2, para que nos quede **e** como entero, resultándonos::

$a = 8 \Rightarrow 16$
$b = 1 \Rightarrow 2$
$c = 1 \Rightarrow 2$
$d = 1 \Rightarrow 2$
$e = \frac{5}{2} \Rightarrow 5$
$f = 4 \Rightarrow 8$

Con lo que la reacción a ajustar nos queda:



6º - Formúle los siguientes compuestos:

- | | |
|-----------------------------------|-------------------|
| 1) Ácido sulfhídrico, | H ₂ S |
| 2) Dióxido de azufre, | SO ₂ |
| 3) Ácido nítrico, | HNO ₃ |
| 4) sulfato de cobre(II), | CuSO ₄ |
| 5) trioxocarbonato(IV) de calcio. | CaCO ₃ |

7º - Nombre los siguientes compuestos:

- | | |
|--|---|
| 1) Fe(OH) ₂ , | Dihidróxido de hierro ; Hidróxido de hierro(II) |
| 2) Cl ₂ O ₅ , | Pentaóxido de dicloro, Óxido de cloro(V) |
| 3) H ₂ SO ₄ , | Ácido sulfúrico ; Ácido tetraoxosulfúrico(VI) |
| 4) NaNO ₃ , | Nitrato de sodio ; Trioxonitrato(V) de sodio |
| 5) K ₂ Cr ₂ O ₇ | Dicromato de potasio ; Heptaóxodicromato(VI) de potasio |