

4º C ESO - FÍSICA Y QUÍMICA - 1ª Evaluación - 15 NOVIEMBRE 2006

1º - Se tiene una esfera de 40 cm de diámetro y se llena de hidrógeno a 20°C y 800 mm Hg de presión. Calcular la cantidad de gas introducida, expresándola en unidades de masa, moles y moléculas. Si se abre el recipiente y la presión exterior es de 1 atm, ¿Cuanto gas hidrógeno entraría o saldría?

$$\text{DATOS: Volumen de la esfera } V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3; \text{ Pesos atómicos: Cl} = 35,5; \text{ H} = 1,0; \text{ N} = 14,0; \text{ O} = 16,0$$

2º - Escriba la formula y/o el nombre de los siguientes compuestos:

1- H_2CO_3 ; 2- CoCl_3 ; 3- $\text{Pb}(\text{OH})_2$; 4- K MnO_4 ; 5- Ácido nítrico; 6- Sulfuro de Aluminio(III);
7- Trióxido de dicloro; 8- Dicromato de potasio

3º - Un albañil tiene que poner un suelo de baldosas en una habitación que mide 6 m de larga por 4 m de ancha. En la tienda encuentra dos modelos del color que le han encargado con las siguientes características:

Modelo A: Tamaño 20x20 cm, a un precio de 0,35 €/unidad

Modelo B: Tamaño 30x30 cm a un precio de 0,60 €/unidad

¿Cuántas baldosas necesitará de cada modelo? ¿Cuanto le costará cada uno?

4º - Una gota de ácido sulfúrico ocupa 0,025 mL. Si la densidad del mismo es 1,981 g/mL, calcule el número de moles y de moléculas de ácido sulfúrico que hay en esa gota, así como el número de átomos de oxígeno presentes en la misma. DATOS: Pesos atómicos: H = 1,0; O = 16,0; S = 32,0

5º - A) Escriba ordenados los símbolos de todos los elementos de la fila (periodo) y columna (grupo) del CALCIO.

B) Defina los siguientes conceptos: MOL, GAS IDEAL, MAGNITUD,

elija una de las dos preguntas siguientes:

6º - A) Enuncie la Ley de Lavoisier o de conservación de la masa

B) Escriba la ecuación o fórmula de Clapeyron para los gases ideales, indicando el significado de cada una de las variables que en ella aparecen.

7º - Describa brevemente al menos dos métodos de separación de los componentes de una mezcla de sólidos, indicando en qué propiedad de los mismos se basa cada método

SOLUCIONES

1º - Se tiene una esfera de 40 cm de diámetro y se llena de hidrógeno a 20°C y 800 mm Hg de presión.

Calcular la cantidad de gas introducida, expresándola en unidades de masa, moles y moléculas. Si se abre el recipiente y la presión exterior es de 1 atm, ¿Cuanto gas hidrógeno entraría o saldría?

$$\text{DATOS: Volumen de la esfera } V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3; \text{ Pesos atómicos: Cl} = 35,5; \text{ H} = 1,0; \text{ N} = 14,0; \text{ O} = 16,0;$$

RESOLUCIÓN

La cantidad de gas que hay en la esfera vamos a calcularla en moles por medio de la ecuación general de los gases ideales aplicada a ese recipiente, cuyo volumen se determina por medio de la correspondiente fórmula teniendo en cuenta que el radio de esta esfera es 20 cm, así:

$$\text{Volumen de la esfera: } V = \frac{4}{3} \pi \cdot r^3 = \frac{4}{3} \pi \cdot 20^3 = 33510,3 \text{ cm}^3 = \mathbf{33,51 \text{ Litros}}$$

$$P = 800 \text{ mm Hg} = \frac{800}{760} \text{ atm}$$

$$V = \mathbf{33,51 \text{ Litros}}$$

$$T = 20^\circ\text{C} = 20 + 273 = \mathbf{293^\circ\text{K}}$$

$$\text{Nº de moles} = ?$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow \frac{800}{760} \cdot 33,51 = n \cdot 0,082 \cdot 293 \Rightarrow$$

$$n = \frac{800 \cdot 33,51}{760 \cdot 0,082 \cdot 293} = \mathbf{1,468 \text{ moles}}$$

Para expresar esta cantidad en moléculas o en gramos hemos de tener en cuenta el peso molecular del Hidrógeno (H_2) = 2.1,0 = 2,0, y así:

$$\text{Nº de moléculas} = n \cdot N = 1,468 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = \mathbf{8,84 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de Hidrógeno}}$$

$$\text{Nº de gramos} = n \cdot P_m = 1,468 \cdot 2,0 = \mathbf{2,936 \text{ g de Hidrógeno}}$$

Si ese recipiente se abre al exterior, saldrá Hidrógeno hasta que la presión interior se haga igual que la exterior, que es 1 atm, por lo que vamos a utilizar la ecuación general de los gases ideales, teniendo en cuenta que al tratarse del mismo recipiente, el volumen no cambia, ni tampoco la temperatura, por lo que tendremos::

CONDICIONES INICIALES

P = 1 atm

V = 33,51 litros

T = 20°C = 293°K

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow 1 \cdot 33,51 = n \cdot 0,082 \cdot 293 \Rightarrow$$

$$n = \frac{1 \cdot 33,51}{0,082 \cdot 293} = \mathbf{1,395 \text{ moles de H}_2 \text{ que quedan dentro}}$$

cantidad ésta que expresada en gramos será:

$$1,395 \cdot 2,0 = \mathbf{2,790 \text{ gramos de H}_2 \text{ que quedan dentro del recipiente cuando se abre}}$$

Por lo que si antes de abrir el recipiente teníamos en su interior 2,936 g y ahora nos quedan 2,790, habrán salido: $2,936 - 2,790 = \mathbf{0,146 \text{ g de H}_2 \text{ que salen del recipiente al abrirlo}}$

2º - Escriba la formula y/o el nombre de los siguientes compuestos:

- 1- H_2CO_3 => Ácido carbónico ; Trioxocarbonato(IV) de hidrógeno
- 2- CoCl_3 => Tricloruro de cobalto ; Cloruro de cobalto(III)
- 3- Pb(OH)_2 => Dihidróxido de plomo ; Hidróxido de plomo(II)
- 4- K MnO_4 => Permanganato de potasio ; Tetraoxomanganato(VII) de potasio
- 5- Ácido nítrico => HNO_3
- 6- Sulfuro de Aluminio(III) => Al_2S_3
- 7- Trióxido de dicloro => Cl_2O_3
- 8- Dicromato de potasio => $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

3º - Un albañil tiene que poner un suelo de baldosas en una habitación que mide 6 m de larga por 4 m de ancha. En la tienda encuentra dos modelos del color que le han encargado con las siguientes características:

Modelo A: Tamaño 20x20 cm, a un precio de 0,35 €/unidad

Modelo B: Tamaño 30x30 cm a un precio de 0,60 €/unidad

¿Cuántas baldosas necesitará de cada modelo? ¿Cuanto le costará cada uno?

RESOLUCIÓN:

Al ser cuadradas las baldosas no tiene que preocuparse por la orientación de las mismas, pues es igual.

El número de baldosas que debe colocar en cada uno de los lados lo calculamos dividiendo la longitud de cada lado por la de la baldosa

Modelo A: El número de baldosas que debe colocar a lo largo será: $n^\circ \text{ de baldosas} = \frac{6\text{m}}{0,20\text{m}} = 30 \text{ baldosas}$

El número de baldosas que debe colocar a lo ancho será: $n^\circ \text{ de baldosas} = \frac{4\text{m}}{0,20\text{m}} = 20 \text{ baldosas}$

Donde como vemos, se trata de un número entero de baldosas en cada dirección, por lo que no debe cortar ninguna.

Por tanto, el número total de baldosas será de $30 \times 20 = \mathbf{600 \text{ baldosas del modelo A}}$

Y el precio es de: $600 \times 0,35 = \mathbf{210 \text{ €}}$

Modelo B: El número de baldosas que debe colocar a lo largo será: $n^\circ \text{ de baldosas} = \frac{6\text{m}}{0,30\text{m}} = 20 \text{ baldosas}$

El número de baldosas que debe colocar a lo ancho será: $n^\circ \text{ de baldosas} = \frac{4\text{m}}{0,30\text{m}} = 13,33 \text{ baldosas}$

Donde como vemos, que en esta última dirección no puede colocar baldosas enteras, sino que las debe cortar, por lo que tiene que contar con una más en cada fila, es decir, debe adquirir 14 baldosas por fila.

Por tanto, el número total de baldosas será de $20 \times 14 = \mathbf{280 \text{ baldosas del modelo B}}$

Y el precio es de: $280 \times 0,60 = \mathbf{168 \text{ €}}$

4º - Una gota de ácido sulfúrico ocupa 0,025 mL. Si la densidad del mismo es 1,981 g/mL, calcule el número de moles y de moléculas de ácido sulfúrico que hay en esa gota, así como el número de átomos de oxígeno presentes en la misma.

DATOS: Pesos atómicos: H = 1 ; O = 16 ; S = 32

RESOLUCIÓN

Necesitamos determinar cual es la masa de esa gota, para lo cual hemos de utilizar el concepto de

$$\text{densidad: } d = \frac{m}{V}; 1,981 = \frac{m}{0,025}; m = 0,049 \text{ g}$$

El peso molecular del compuesto que nos dan es: $\text{H}_2\text{SO}_4 \Rightarrow 2.1 + 1.32 + 4.16 = 98$

$$\text{El número de moles es: } \frac{g}{P_m} = \frac{0,049}{98}; \text{N}^\circ \text{ moles} = 0,0005 \text{ moles}$$

$$\text{N}^\circ \text{ moléculas} = 0,0005 \cdot 6,023 \cdot 10^{23} = \mathbf{3,0 \cdot 10^{20} \text{ moléculas del compuesto}}$$

Para calcular el número de átomos de OXÍGENO elemento tenemos que tener presente la fórmula del compuesto, H_2SO_4 en la que podemos ver que en cada molécula del mismo hay 4 átomos de oxígeno, por lo que en las $3,0 \cdot 10^{20}$ moléculas del compuesto tendremos:

$$\text{O} : 3,0 \cdot 10^{20} \cdot 4 = \mathbf{1,2 \cdot 10^{21} \text{ átomos de Oxígeno}}$$