

PROBLEMAS RESUELTOS
SELECTIVIDAD ANDALUCÍA
2003

QUÍMICA

TEMA 1: LA TRANSFORMACIÓN QUÍMICA

- Junio, Ejercicio 2, Opción B
- Reserva 1, Ejercicio 2, Opción B
- Reserva 2, Ejercicio 5, Opción A
- Reserva 2, Ejercicio 5, Opción B
- Reserva 3, Ejercicio 4, Opción A
- Reserva 4, Ejercicio 2, Opción B
- Septiembre, Ejercicio 6, Opción A
- Septiembre, Ejercicio 2, Opción B

Calcule:

a) La masa, en gramos, de una molécula de agua.

b) El número de átomos de hidrógeno que hay en 2 g de agua.

c) El número de moléculas que hay en 11'2 L de H_2 , que están en condiciones normales de presión y temperatura.

Masas atómicas: H = 1; O = 16.

QUÍMICA. 2003. JUNIO. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$\begin{array}{l} 18 \text{ g de agua} \rightarrow 6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \\ x \quad \quad \quad \rightarrow \quad 1 \text{ molécula} \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 18 \text{ g de agua} \\ x \end{array}} \right\} \Rightarrow x = \frac{18}{6'023 \cdot 10^{23}} = 2'99 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

b)

$$\begin{array}{l} 18 \text{ g de agua} \rightarrow 2 \cdot 6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de H} \\ 2 \text{ g} \quad \quad \quad \rightarrow \quad x \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 18 \text{ g de agua} \\ 2 \text{ g} \end{array}} \right\} \Rightarrow x = 1'38 \cdot 10^{23} \text{ átomos de H}$$

c)

$$\begin{array}{l} 22'4 \text{ L } H_2 \rightarrow 6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de } H_2 \\ 11'2 \text{ L} \quad \rightarrow \quad x \end{array} \left. \vphantom{\begin{array}{l} 22'4 \text{ L } H_2 \\ 11'2 \text{ L} \end{array}} \right\} \Rightarrow x = 3'01 \cdot 10^{23} \text{ moléculas de } H_2$$

La estricnina es un potente veneno que se ha usado como raticida, cuya fórmula es $C_{21}H_{22}N_2O_2$.

Para 1 mg de estricnina, calcule:

a) El número de moles de carbono.

b) El número de moléculas de estricnina.

c) El número de átomos de nitrógeno.

Masas atómicas: C = 12; H = 1; N = 14; O = 16.

QUÍMICA. 2003. RESERVA 1. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$\left. \begin{array}{l} 334 \text{ g de estricnina} \rightarrow 21 \text{ moles de carbono} \\ 1 \cdot 10^{-3} \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 6'28 \cdot 10^{-5} \text{ moles de carbono}$$

b)

$$\left. \begin{array}{l} 334 \text{ g de estricnina} \rightarrow 6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \\ 1 \cdot 10^{-3} \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1'80 \cdot 10^{18} \text{ moléculas}$$

c)

$$\left. \begin{array}{l} 334 \text{ g de estricnina} \rightarrow 2 \cdot 6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de N} \\ 1 \cdot 10^{-3} \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 3'60 \cdot 10^{18} \text{ átomos de N}$$

Al tratar 5 g de galena con ácido sulfúrico se obtienen 410 cm³ de H₂S, medidos en condiciones normales, según la ecuación: $\text{PbS} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$

Calcule:

a) La riqueza de la galena en PbS.

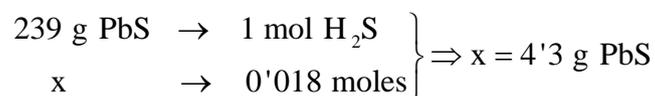
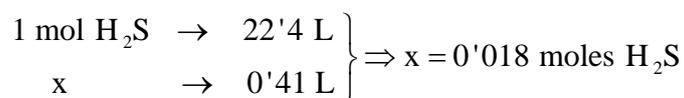
b) El volumen de ácido sulfúrico 0'5 M gastado en esa reacción.

Masas atómicas: Pb = 207; S = 32.

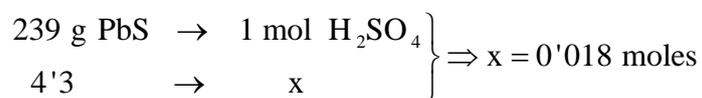
QUÍMICA. 2003. RESERVA 2. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a)



b) Por la estequiometría de la reacción, vemos que:



$$0'5 = \frac{0'018}{V} \Rightarrow V = 0'036 \text{ L} = 36 \text{ mL}$$

Dada una disolución acuosa de HCl 0'2 M, calcule:

a) Los gramos de HCl que hay en 20 mL de dicha disolución.

b) El volumen de agua que habrá que añadir a 20 mL de HCl 0'2 M, para que la disolución pase a ser 0'01 M. Suponga que los volúmenes son aditivos.

Masas atómicas: H = 1; Cl = 35'5.

QUÍMICA. 2003. RESERVA 2. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$\left. \begin{array}{l} 1000 \text{ mL de disolución} \rightarrow 0'2 \cdot 36'5 \text{ g HCl} \\ 20 \text{ mL} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 0'146 \text{ g}$$

b)

$$0'01 = \frac{0'02 \cdot 0'2}{(0'02 + V)} \Rightarrow V = 0'38 \text{ L}$$

Calcule el número de átomos que hay en:

a) 44 g de CO_2 .

b) 50 L de gas He, medidos en condiciones normales.

c) 0'5 moles de O_2 .

Masas atómicas: C = 12; O = 16.

QUÍMICA. 2003. RESERVA 3. EJERCICIO 4. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a)

$$3 \cdot 6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos} = 1'81 \cdot 10^{24} \text{ átomos}$$

b)

$$\left. \begin{array}{l} 22'4 \text{ L} \rightarrow 6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de He} \\ 50 \text{ L} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1'34 \cdot 10^{24} \text{ átomos de He}$$

c)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol } \text{O}_2 \rightarrow 2 \cdot 6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos} \\ 0'5 \text{ moles} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

Las masas atómicas del hidrógeno y del helio son 1 y 4, respectivamente. Indique, razonadamente, si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) Un mol de He contiene el mismo número de átomos que un mol de H_2 .

b) La masa de un átomo de helio es 4 gramos.

c) En un gramo de hidrógeno hay $6'023 \cdot 10^{23}$ átomos.

QUÍMICA. 2003. RESERVA 4. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a) Falso. Contienen las mismas moléculas pero al ser el He monoatómico y el H_2 es diatómico, en el mol de helio habrá la mitad de átomos que en el de hidrógeno.

b) Falso. Será 4 u.m.a. Su masa molar es la que vale 4 g.

c) Verdadero, porque 1 g es 0,5 moles, pero como es diatómico tendrá $0'5 \cdot 2 \cdot 6'023 \cdot 10^{23}$ átomos, o sea, $6'023 \cdot 10^{23}$ átomos.

El carbonato de sodio se puede obtener por descomposición térmica del bicarbonato de sodio, según la reacción: $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Se descomponen 50 g de bicarbonato de sodio de un 98 % de riqueza en peso. Calcule:

a) El volumen de CO_2 desprendido, medido a 25°C y $1'2\text{ atm}$.

b) La masa, en gramos, de carbonato de sodio que se obtiene.

Datos: $R = 0'082\text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: $\text{Na} = 23$; $\text{H} = 1$; $\text{C} = 12$; $\text{O} = 16$.

QUÍMICA. 2003. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

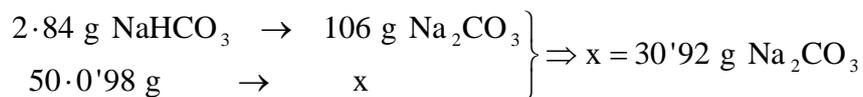
a) Por la estequiometría de la reacción, vemos que:



Calculamos cuánto es el volumen:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow V = \frac{n \cdot R \cdot T}{P} = \frac{0'29 \cdot 0'082 \cdot 298}{1'2} = 5'9 \text{ L}$$

b) Por la estequiometría de la reacción, vemos que:



La fórmula empírica de un compuesto orgánico es C_2H_4O . Si su masa molecular es 88:

a) Determine su fórmula molecular.

b) Calcule el número de átomos de hidrógeno que hay en 5 g de dicho compuesto.

Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1.

QUÍMICA. 2003. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$88 = 44 \cdot n \Rightarrow n = 2 \Rightarrow C_4H_8O_2$$

b)

$$\left. \begin{array}{l} 88 \text{ g} \rightarrow 8 \cdot 6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de H} \\ 5 \text{ g} \rightarrow \quad \quad \quad x \end{array} \right\} x = 2'73 \cdot 10^{23} \text{ átomos de H}$$