

QUÍMICA

TEMA 1: LA TRANSFORMACIÓN QUÍMICA

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

En disolución acuosa el ácido sulfúrico reacciona con cloruro de bario precipitando totalmente sulfato de bario y obteniéndose además ácido clorhídrico. Calcule:

a) El volumen de una disolución de ácido sulfúrico de 1'84 g/mL de densidad y 96% de riqueza en masa, necesario para que reaccionen totalmente 21'6 g de cloruro de bario.

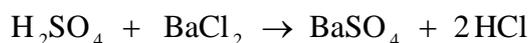
b) La masa de sulfato de bario que se obtendrá.

Masas atómicas: H = 1 ; O = 16 ; S = 32 ; Ba = 137'4 ; Cl = 35'5 .

QUÍMICA. 2011. JUNIO. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a)



$$21'6 \text{ g BaCl}_2 \cdot \frac{98 \text{ g H}_2\text{SO}_4}{208'4 \text{ g BaCl}_2} \cdot \frac{100 \text{ g disolución}}{96 \text{ g H}_2\text{SO}_4} \cdot \frac{1 \text{ mL}}{1'84 \text{ g disolución}} = 5'75 \text{ mL}$$

b)

$$21'6 \text{ g BaCl}_2 \cdot \frac{233'4 \text{ g BaSO}_4}{208'4 \text{ g BaCl}_2} = 24'19 \text{ g BaSO}_4$$

- a) ¿Cuál es la masa, expresada en gramos, de un átomo de calcio?
b) ¿Cuántos átomos de cobre hay en 2'5 g de ese elemento.
c) ¿Cuántas moléculas hay en una muestra que contiene 20 g de tetracloruro de carbono?
Masas atómicas: C = 12 ; Ca = 40 ; Cu = 63'5 ; Cl = 35'5.
QUÍMICA. 2011. JUNIO. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$1 \text{ átomo Ca} \cdot \frac{40 \text{ g Ca}}{6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Ca}} = 6'64 \cdot 10^{-23} \text{ g}$$

b)

$$2'5 \text{ g Cu} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Cu}}{63'5 \text{ g de Cu}} = 2'37 \cdot 10^{22} \text{ átomos de Cu}$$

c)

$$20 \text{ g CCl}_4 \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ molec CCl}_4}{154 \text{ g CCl}_4} = 7'82 \cdot 10^{22} \text{ molec CCl}_4$$

Se dispone de 2 litros de disolución acuosa 0'6 M de urea, $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$

a) ¿Cuántos moles de urea hay?

b) ¿Cuántas moléculas de urea contienen?

c) ¿Cuál es el número de átomos de nitrógeno en ese volumen de disolución?

QUÍMICA. 2011. RESERVA 1. EJERCICIO 4. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a) moles = $V \cdot M = 2 \cdot 0'6 = 1'2$

b) moléculas = moles $\cdot N_A = 1'2 \cdot 6'023 \cdot 10^{23} = 7'22 \cdot 10^{23}$

c) átomos de N = moléculas $\cdot 2 = 7'22 \cdot 10^{23} \cdot 2 = 1'44 \cdot 10^{24}$

Si a un recipiente que contiene $3 \cdot 10^{23}$ moléculas de metano se añaden 16 g de este compuesto:

a) ¿Cuántos moles de metano contiene el recipiente ahora?

b) ¿Y cuántas moléculas?

c) ¿Cuál será el número de átomos totales?

Masas atómicas: C = 12; H = 1.

QUÍMICA. 2011. RESERVA 2. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$\text{moles} = \frac{\text{gr}}{\text{Pm}} = \frac{16}{16} = 1$$

$$\text{moles} = \frac{\text{moléculas}}{N_A} = \frac{3 \cdot 10^{23}}{6'023 \cdot 10^{23}} = 0'498$$

$$\text{moles totales} = 1 + 0'498 = 1'498$$

b)

$$\text{moléculas} = \text{moles} \cdot N_a = 1 \cdot 6'023 \cdot 10^{23} = 6'023 \cdot 10^{23}$$

$$\text{moléculas totales} = 6'023 \cdot 10^{23} + 3 \cdot 10^{23} = 9'023 \cdot 10^{23}$$

$$\text{c) } 1'498 \text{ moles} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol}} \cdot \frac{5 \text{ átomos}}{1 \text{ molécula}} = 4'51 \cdot 10^{24} \text{ átomos}$$

El carbonato de magnesio reacciona con ácido clorhídrico para dar cloruro de magnesio, dióxido de carbono y agua. Calcule:

a) El volumen de ácido clorhídrico del 32 % en peso y 1'16 g/mL de densidad que se necesitará para que reaccione con 30'4 g de carbonato de magnesio.

b) El rendimiento de la reacción si se obtienen 7'6 L de dióxido de carbono, medidos a 27 °C y 1 atm.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Masas atómicas: C = 12; O = 16; H = 1; Cl = 35'5; Mg = 24.

QUÍMICA. 2011. RESERVA 3. EJERCICIO 5. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a) Escribimos y ajustamos la reacción que tiene lugar



Por la estequiometria de la reacción vemos que:

$$\left. \begin{array}{l} 84 \text{ gr MgCO}_3 \rightarrow 2 \cdot 36'5 \text{ gr HCl} \\ 30'4 \text{ gr MgCO}_3 \rightarrow x \end{array} \right\} x = \frac{2 \cdot 36'5 \cdot 30'4}{84} = 26'42 \text{ gr HCl}$$

Calculamos el volumen de HCl

$$\left. \begin{array}{l} 1000 \text{ mL disolución} \rightarrow 1160 \cdot \frac{32}{100} \text{ gr HCl} \\ x \rightarrow 26'42 \text{ gr} \end{array} \right\} x = \frac{26'42 \cdot 1000}{1160 \cdot \frac{32}{100}} = 71'17 \text{ mL}$$

b) Calculamos los gramos de 7'6 L de CO_2

$$P \cdot V = \frac{\text{gr}}{\text{Pm}} \cdot R \cdot T \Rightarrow \text{gr} = \frac{P \cdot V \cdot \text{Pm}}{R \cdot T} = \frac{1 \cdot 7'6 \cdot 44}{0'082 \cdot 300} = 13'59 \text{ gr}$$

Según la reacción se deberían de obtener:

$$\left. \begin{array}{l} 84 \text{ gr MgCO}_3 \rightarrow 44 \text{ gr CO}_2 \\ 30'4 \text{ gr MgCO}_3 \rightarrow x \end{array} \right\} x = 15'92 \text{ gr CO}_2$$

Luego, el rendimiento de la reacción es:

$$\left. \begin{array}{l} 15'92 \text{ gr} \rightarrow 100\% \\ 13'59 \text{ gr} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 85'36\%$$

Se dispone de una botella de ácido sulfúrico cuya etiqueta aporta los siguientes datos: densidad 1'84 g/mL y riqueza en masa 96 %. Calcule:

a) La molaridad de la disolución y la fracción molar de los componentes.

b) El volumen necesario para preparar 100 mL de disolución 7 M a partir del citado ácido. Indique el material necesario y el procedimiento seguido para preparar esta disolución.

Masas atómicas: H = 1; O = 16; S = 32.

QUÍMICA. 2011. RESERVA 3. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{1L disolución}} = \frac{1840 \cdot \frac{96}{100}}{98} = 18'02$$

Calculamos los moles de soluto y de disolvente:

$$\text{Moles de soluto} = \frac{1840 \cdot \frac{96}{100}}{98} = 18'02 \quad \text{Moles de agua} = \frac{1840 \cdot \frac{4}{100}}{18} = 4'08$$

La fracción molar de los componentes es:

$$X_{\text{H}_2\text{SO}_4} = \frac{\text{moles H}_2\text{SO}_4}{\text{moles totales}} = \frac{18'02}{18'02 + 4'08} = 0'815$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{\text{moles H}_2\text{O}}{\text{moles totales}} = \frac{4'08}{18'02 + 4'08} = 0'185$$

b)

$$V \cdot M = V' \cdot M' \Rightarrow 0'1 \cdot 7 = V' \cdot 18'02 \Rightarrow V' = \frac{0'7}{18'02} = 0'038845 \text{ L} = 38'85 \text{ mL}$$

Con una probeta medimos 38'85 mL del ácido. En un matraz aforado de 100 mL introducimos un poco de agua y, a continuación, añadimos el ácido de la probeta. Por último, añadimos agua hasta enrasar.

Se tienen 80 g de anilina ($C_6H_5NH_2$). Calcule:

a) El número de moles del compuesto.

b) El número de moléculas.

c) El número de átomos de hidrógeno.

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

QUÍMICA. 2011. RESERVA 4. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

$$a) \text{ moles} = \frac{\text{gr}}{\text{Pm}} = \frac{80}{93} = 0'86 \text{ moles}$$

$$b) \text{ moléculas} = \text{moles} \cdot N_a = 0'86 \cdot 6'023 \cdot 10^{23} = 5'179 \cdot 10^{23}$$

$$c) 0'86 \text{ moles} \cdot \frac{6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}}{1 \text{ mol}} \cdot \frac{7 \text{ átomos}}{1 \text{ molécula}} = 3'625 \cdot 10^{24} \text{ átomos de H}$$

Con relación a los compuestos benceno (C_6H_6) y acetileno (C_2H_2) ¿Cuáles de las siguientes afirmaciones son ciertas?. Razone las respuestas.

- a) Los dos tienen la misma fórmula empírica.**
- b) Los dos tienen la misma fórmula molecular.**
- c) Los dos tienen la misma composición centesimal.**

QUÍMICA. 2011. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

- a) Verdadera. Los dos tienen la misma fórmula empírica CH . La fórmula empírica representa la proporción más simple en la que están presentes los átomos de los elementos que forman el compuesto químico.
- b) Falsa. La fórmula molecular del benceno es C_6H_6 y la del acetileno C_2H_2 . La fórmula molecular indica el número de átomos de cada elemento que existen en la molécula del compuesto.
- c) Verdadera. Como tienen la misma fórmula empírica, tienen la misma composición centesimal.

En una botella de ácido clorhídrico concentrado figuran los siguientes datos: 36 % en masa, densidad 1'18 g/mL. Calcule:

a) La molaridad de la disolución y la fracción molar del ácido.

b) El volumen de éste ácido concentrado que se necesita para preparar 1 litro de disolución 2 M
Masas atómicas: H = 1 ; O = 16 ; Cl = 35'5 .

QUÍMICA. 2011. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 5. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$M = \frac{\text{moles de soluto}}{1\text{L disolución}} = \frac{1180 \cdot \frac{36}{100}}{36'5} = 11'64$$

Calculamos los moles de soluto y de disolvente:

$$\text{Moles de soluto} = \frac{1180 \cdot \frac{36}{100}}{36'5} = 11'64 \quad \text{Moles de agua} = \frac{1180 \cdot \frac{64}{100}}{18} = 41'95$$

La fracción molar de soluto es:

$$X_{\text{HCl}} = \frac{\text{moles HCl}}{\text{moles totales}} = \frac{11'64}{11'64 + 41'95} = 0'2172$$

b)

$$V \cdot M = V' \cdot M' \Rightarrow 1 \cdot 2 = V' \cdot 11'64 \Rightarrow V' = \frac{2}{11'64} = 0'172 \text{ L}$$