

## 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.

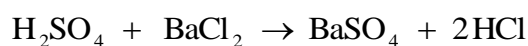
b) La masa de sulfato de bario que se obtendrá.

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:

$$30'4 \text{ gr MgCO}_3 \cdot \frac{2 \cdot 36'5 \text{ gr HCl}}{84 \text{ gr MgCO}_3} = 26'42 \text{ gr HCl}$$

Calculamos el volumen de HCl

$$26'42 \text{ gr} \cdot \frac{1000 \text{ mL disolución}}{1160 \cdot 0'32 \text{ gr HCl}} = 71'17 \text{ mL}$$

b) Calculamos los gramos de 7'6 L de CO<sub>2</sub>

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

Según la reacción se deberían de obtener:

$$30'4 \text{ gr MgCO}_3 \cdot \frac{44 \text{ gr CO}_2}{84 \text{ gr MgCO}_3} = 15'92 \text{ gr CO}_2$$

Luego, el rendimiento de la reacción es:

$$\frac{13'59 \text{ gr}}{15'92 \text{ gr}} \cdot 100 = 85'36\%$$

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)

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

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

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

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

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



**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)

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