

PROBLEMAS RESUELTOS
SELECTIVIDAD ANDALUCÍA
2008

QUÍMICA

TEMA 1: LA TRANSFORMACIÓN QUÍMICA

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

Un recipiente de 1 litro de capacidad se encuentra lleno de gas amoniaco a 27° C y 0'1 atmósferas. Calcule

a) La masa de amoniaco presente.

b) El número de moléculas de amoniaco en el recipiente.

c) El número de átomos de hidrógeno y nitrógeno que contiene.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: $N = 14$; $H = 1$

QUÍMICA. 2008. JUNIO EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

$$\text{a) } P \cdot V = n \cdot R \cdot T \Rightarrow n = \frac{0'1 \cdot 1}{0'082 \cdot 300} = 4'06 \cdot 10^{-3} \text{ moles} = 0'069 \text{ g}$$

b)

$$\left. \begin{array}{l} 17 \text{ g NH}_3 \rightarrow 6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \\ 0'069 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 2'44 \cdot 10^{21} \text{ moléculas de NH}_3$$

c)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ molécula NH}_3 \rightarrow 1 \text{ átomo de N} \\ 2'44 \cdot 10^{21} \text{ moléculas} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 2'44 \cdot 10^{21} \text{ átomos de N}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ molécula NH}_3 \rightarrow 3 \text{ átomos de H} \\ 2'44 \cdot 10^{21} \text{ moléculas} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 7'33 \cdot 10^{21} \text{ átomos de H}$$

Una disolución acuosa de alcohol etílico (C_2H_5OH), tiene una riqueza del 95 % y una densidad de 0'90 g/mL.

Calcule:

a) La molaridad de esa disolución.

b) Las fracciones molares de cada componente.

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

QUÍMICA. 2008. JUNIO EJERCICIO 5. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

$$a) M = \frac{900 \cdot \frac{95}{100}}{46} = 18'58 \text{ M}$$

b)

$$X_s = \frac{18'58}{18'58 + 2'5} = 0'88$$

$$X_d = \frac{2'5}{18'58 + 2'5} = 0'12$$

El carbonato de calcio reacciona con ácido sulfúrico según:



a) ¿Qué volumen de ácido sulfúrico concentrado de densidad 1'84 g/mL y 96 % de riqueza en peso será necesario para que reaccionen por completo 10 g de CaCO_3 ?

b) ¿Qué cantidad de CaCO_3 del 80 % de riqueza en peso será necesaria para obtener 20 L de CO_2 , medidos en condiciones normales?

Masas atómicas: C = 12 ; O = 16 ; H = 1 ; S = 32 ; Ca = 40.

QUÍMICA. 2008. RESERVA 1 EJERCICIO 5 OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

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

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ g de CaCO}_3 \rightarrow 98 \text{ g de H}_2\text{SO}_4 \\ 10 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 9'8 \text{ g de H}_2\text{SO}_4$$

$$\left. \begin{array}{l} 1000 \text{ mL} \rightarrow 1840 \cdot \frac{96}{100} \text{ g de H}_2\text{SO}_4 \\ x \rightarrow 9'8 \text{ g} \end{array} \right\} x = 5'54 \text{ mL de disolución de H}_2\text{SO}_4$$

b)

$$\left. \begin{array}{l} 100 \text{ g de CaCO}_3 \rightarrow 22'4 \text{ L de CO}_2 \\ x \rightarrow 20 \text{ L} \end{array} \right\} x = 89'28 \text{ g de CaCO}_3 \cdot \frac{100}{80} = 111'6 \text{ g CaCO}_3 \text{ impuro}$$

Una disolución acuosa de ácido clorhídrico de densidad 1'19 g/mL contiene un 37 % en peso de HCl.

Calcule:

a) La fracción molar de HCl.

b) El volumen de dicha disolución necesario para neutralizar 600 mL de una disolución 0'12 M de hidróxido de sodio.

Masas atómicas: Cl = 35'5 ; O = 16 ; H = 1.

QUÍMICA. 2008. RESERVA 1 EJERCICIO 5 OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$X_s = \frac{n_{\text{HCl}}}{n_{\text{HCl}} + n_{\text{H}_2\text{O}}} = \frac{\frac{37}{36'5}}{\frac{37}{36'5} + \frac{63}{18}} = 0'224$$

b)

$$M_{\text{HCl}} = \frac{1190 \cdot 0'37}{1} = 12'06$$

$$V_a \cdot M_a = V_b \cdot M_b \Rightarrow V_a \cdot 12'06 = 0'6 \cdot 0'12 \Rightarrow V_a = 5'97 \text{ mL}$$

El clorato de potasio se descompone a alta temperatura para dar cloruro de potasio y oxígeno molecular.

a) Escriba y ajuste la reacción. ¿Qué cantidad de clorato de potasio puro debe descomponerse para obtener 5 L de oxígeno medidos a 20°C y 2 atmósferas?

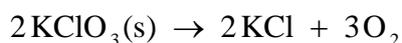
b) ¿Qué cantidad de cloruro de potasio se obtendrá al descomponer 60 g de clorato de potasio del 83 % de riqueza?

Datos: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: $\text{Cl} = 35'5$; $\text{O} = 16$; $\text{K} = 39$.

QUÍMICA. 2008. RESERVA 2 EJERCICIO 6. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a)



$$n = \frac{P \cdot V}{R \cdot T} = \frac{2 \cdot 5}{0'082 \cdot 293} = 0'416 \text{ moles de O}_2$$

$$\left. \begin{array}{l} 2 \text{ moles KClO}_3 \rightarrow 3 \text{ moles O}_2 \\ x \quad \quad \quad \rightarrow 0'416 \end{array} \right\} x = 0'277 \text{ moles KClO}_3 = 33'93 \text{ g KClO}_3$$

b)

$$\left. \begin{array}{l} 2 \cdot 122'5 \text{ g KClO}_3 \rightarrow 2 \cdot 74'5 \text{ g KCl} \\ 60 \cdot 0'83 \text{ g} \quad \quad \rightarrow x \end{array} \right\} x = 30'28 \text{ g KCl}$$

Se tienen dos recipientes de vidrio cerrados de la misma capacidad, uno de ellos contiene hidrógeno y el otro dióxido de carbono, ambos a la misma presión y temperatura. Justifique:

a) ¿Cuál de ellos contiene mayor número de moles?

b) ¿Cuál de ellos contiene mayor número de moléculas?

c) ¿Cuál de los recipientes contiene mayor masa de gas?

QUÍMICA. 2008. RESERVA 2 EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a y b) Si los dos se encuentran en las mismas condiciones de presión y temperatura, según la hipótesis de Avogadro, contendrá más moléculas y, por tanto más moles, aquel que tenga mayor volumen. Como los dos tienen la misma capacidad, los dos tienen el mismo número de moléculas y de moles.

c) Como ambos tienen el mismo número de moles, aquel que tenga mayor peso molecular pesará más, es decir, el dióxido de carbono.

La fórmula del tetraetilplomo, conocido antidetonante para gasolinas, es $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$. Calcule:

a) El número de moléculas que hay en 12'94 g.

b) El número de moles de $\text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4$ que pueden obtenerse con 1'00 g de plomo.

c) La masa, en gramos, de un átomo de plomo.

Masas atómicas: C = 12 ; Pb = 207 ; H = 1.

QUÍMICA. 2008. RESERVA 3 EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$\left. \begin{array}{l} 323 \text{ g de } \text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4 \rightarrow 6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \\ 12'94 \text{ g} \rightarrow x \end{array} \right\} x = 2'41 \cdot 10^{22} \text{ moléculas}$$

b)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol de } \text{Pb}(\text{C}_2\text{H}_5)_4 \rightarrow 207 \text{ g Pb} \\ x \rightarrow 1 \text{ g} \end{array} \right\} x = 4'83 \cdot 10^{-3} \text{ moles}$$

c)

$$\left. \begin{array}{l} 6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de Pb} \rightarrow 207 \text{ g} \\ 1 \rightarrow x \end{array} \right\} x = 3'43 \cdot 10^{-22} \text{ g}$$

En 0'6 moles de clorobenceno (C_6H_5Cl):

a) ¿Cuántas moléculas hay?

b) ¿Cuántos átomos de hidrógeno?

c) ¿Cuántos moles de átomos de carbono?

QUÍMICA. 2008. RESERVA 4. EJERCICIO 2. OPCIÓN B

R E S O L U C I Ó N

a)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol } C_6H_5Cl \rightarrow 6'023 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \\ 0'6 \text{ moles} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 3'61 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

b)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ molécula } C_6H_5Cl \rightarrow 5 \text{ átomos de H} \\ 3'61 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 1'80 \cdot 10^{24} \text{ átomos de H}$$

c)

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ molécula } C_6H_5Cl \rightarrow 6 \text{ átomos de C} \\ 3'61 \cdot 10^{23} \text{ moléculas} \rightarrow x \end{array} \right\} \Rightarrow x = 2'16 \cdot 10^{24} \text{ átomos de C}$$

$$\left. \begin{array}{l} 1 \text{ mol} \rightarrow 6'023 \cdot 10^{23} \text{ átomos de C} \\ x \rightarrow 2'16 \cdot 10^{24} \text{ átomos de C} \end{array} \right\} \Rightarrow x = 3'59 \text{ moles de átomos de C}$$

Se tienen 8'5 g de amoníaco y se eliminan $1'5 \cdot 10^{23}$ moléculas.

a) ¿Cuántas moléculas de amoníaco quedan?.

b) ¿Cuántos gramos de amoníaco quedan?.

c) ¿Cuántos moles de átomos de hidrógeno quedan?.

Masas atómicas: N = 14 ; H = 1

QUÍMICA. 2008. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 4. OPCIÓN A

R E S O L U C I Ó N

a)

$$\text{moles de NH}_3 = \frac{8'5}{17} = 0'5 \Rightarrow 0'5 \cdot 6'023 \cdot 10^{23} = 3'01 \cdot 10^{23} \text{ moléculas.}$$

$$\text{Moléculas que quedan} = 3'01 \cdot 10^{23} - 1'5 \cdot 10^{23} = 1'5 \cdot 10^{23}$$

b) Como la cantidad de moléculas retiradas es la mitad, quedarán 4'25 g de amoníaco.

c)

$$\text{Moles de átomos de hidrógeno que quedan} = \frac{4'25}{17} \cdot 3 = 0'75$$