

**Relación Nº 4: ESTEQUIOMETRÍA Y ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS****Formulación:**

0.- Formule o nombre los compuestos siguientes: a) Cromato de litio b) Carbonato de amonio c) 2,3-dimetilbutano d)  $\text{Na}_2\text{O}_2$  e)  $\text{H}_3\text{PO}_4$  f)  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{CHO}$

**Cuestiones:**

- 1.- a) Ajusta las siguientes reacciones químicas:
- a)  $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$
  - b)  $\text{H}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
  - c)  $\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$
  - d)  $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - e)  $\text{FeCl}_2 + \text{Ba} \rightarrow \text{BaCl}_2 + \text{Fe}$
  - f)  $\text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} \text{KCl} + \text{O}_2$
- b) Clasifica las siguientes reacciones desde el punto de vista estructural en los tres tipos establecidos:
- a)  $\text{HCl} + \text{NaOH} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
  - b)  $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}$
  - c)  $\text{I}_2 + \text{H}_2 \rightarrow 2\text{HI}$
  - d)  $\text{K}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{K}_2\text{O} + \text{CO}_2$
  - e)  $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 \rightarrow \text{AgCl} + \text{NaNO}_3$
  - f)  $2\text{NaClO}_3 \rightarrow 2\text{NaCl} + 3\text{O}_2$
- 2.- Calcula la fracción molar de agua y alcohol etílico en una disolución preparada agregando 50 g de alcohol etílico (fórmula  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ ) y 100 g de agua.  
Datos de masas atómicas: C = 12; H = 1 y O = 16.  
Solución:  $x_{\text{agua}} = 0,8364$  y  $x_{\text{alcohol}} = 0,1636$ .
- 3.- ¿Cuántos gramos por litro de hidróxido sódico hay en una disolución 0,6 N?  
 $M_{\text{atómicas}}: \text{Na} = 23; \text{H} = 1 \text{ y } \text{O} = 16$ .  
Solución: 24 g/L.
- 4.- Tenemos 100 mL de una disolución de NaOH 0,2 M. Calcula:
- a) ¿Cuántos moles de NaOH hay disueltos?
  - b) ¿Cuántos gramos de NaOH hay disueltos?
- Datos: H = 1, O = 16 y Na = 23.  
Soluciones: a) 0,02 moles. b) 0,8 g.

**Problemas:**

- 5.- Al descomponerse por la acción del calor el clorato potásico, se obtiene cloruro potásico y oxígeno, según la reacción:
- $$2 \text{KClO}_3 \xrightarrow{\Delta} 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$$
- Calcula:
- a) El volumen de oxígeno que podemos obtener a partir de 100 g de clorato potásico, sabiendo que la presión es de 700 mmHg y la  $T = 23^\circ\text{C}$ .
  - b) Los gramos de KCl obtenidos.
- Datos de masas atómicas relativas: K = 39; Cl = 35,5 y O = 16.  
Soluciones: a)  $V = 32,3 \text{ L}$  de  $\text{O}_2$ . b) 60,81 g de KCl.
- 6.- En la etiqueta de un frasco de HCl dice: Densidad 1,19 g/mL; Riqueza, 37,1 % en peso. Calcula:
- a) La masa de 1L de esta disolución.
  - b) Concentración del ácido en g/L.
  - c) Molaridad del ácido.
  - d) Normalidad del ácido.
  - e) Molalidad del ácido.
- Datos de masas atómicas relativas: Cl = 35,5 y H = 1.  
Soluciones: a) 1.190 g. b) 441,49 g/L. c) 12,0956 M. d) 12,0956 N. e) 16,1596 m.

**Relación Nº 4: ESTEQUIOMETRÍA Y ENERGÍA DE LAS REACCIONES QUÍMICAS**

7.- Se tiene 1 litro de una disolución de ácido sulfúrico [tetraoxosulfato (VI) de hidrógeno] del 98 % de riqueza y densidad  $1,84 \text{ g/cm}^3$ .

Calcula:

a) La molaridad.

b) El volumen de esa disolución de ácido sulfúrico necesario para preparar 100 mL de otra disolución del 20 % y densidad  $1,14 \text{ g/cm}^3$ .

Datos: S = 32; O = 16; H = 1. Soluciones: a) 18,4 M. b) 12,64 mL.

8.- Se quiere determinar el porcentaje de ácido acético (ácido etanoico) en un vinagre, para ello se diluyen 15 gramos de vinagre hasta 100 mL, de esa disolución se toman 20 mL y se valoran con una disolución de NaOH 0,1 M, gastándose en la valoración 18 mL. Calcula el tanto por ciento de ácido acético en ese vinagre.

Datos: C = 12; O = 16; H = 1. Solución: 3,6 %.

9.- Halla el volumen de oxígeno, medido a  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  y 95 kPa, que se necesita para la combustión de 5 litros de gasolina ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ) de densidad  $0,78 \text{ g/mL}$ .

Datos: C = 12; H = 1. Solución: 10.930 L.

10.- Dada la reacción sin ajustar  $\text{CaCO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{CO}_2 + \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ , calcula:

a) La cantidad de un mineral cuya riqueza en  $\text{CaCO}_3$  es del 92 % en masa, que se necesitaría para obtener 250 kg de  $\text{CaCl}_2$ .

b) El volumen de ácido clorhídrico comercial del 36 % de riqueza en masa y densidad  $1,18 \text{ g/mL}$  necesario para obtener la cantidad de cloruro de calcio a la que se refiere el apartado anterior.

Datos: H = 1, C = 12, O = 16, Cl = 35,5 y Ca = 40.

Soluciones: a) 244,82 kg. b) 387,04 L.

11.- Se prepara en el laboratorio un litro de disolución 0,5 M de ácido clorhídrico a partir de uno comercial contenido en un frasco en cuya etiqueta se lee:

Pureza = 35 % en masa; Densidad  $1,15 \text{ g/mL}$ ; Masa molecular HCl = 36,5.

Calcula el volumen necesario de ácido concentrado para preparar la disolución.

Solución: 45,3 mL.

12.- En un recipiente de hierro de 5 L se introduce aire (cuyo porcentaje en volumen es el 21 % de oxígeno y 79 % de nitrógeno) hasta conseguir una presión interior de 0,1 atm a la temperatura de  $239 \text{ }^\circ\text{C}$ . Si se considera que todo el oxígeno reacciona y que la única reacción posible es la oxidación del hierro a óxido de hierro (II), calcula:

a) Los gramos de óxido de hierro (II) que se formarán.

b) La presión final en el recipiente.

c) La temperatura a la que habría que calentar el recipiente para que se alcance una presión final de 0,1 atm. Considerar para los cálculos que el volumen del recipiente se mantiene constante y que el volumen ocupado por los compuestos formados es despreciable.

Datos: O = 16,0; Fe = 55,8.

Soluciones: a) 0,359 g. b) 0,079 atm. c) 648,1 K o lo que es igual  $375,1 \text{ }^\circ\text{C}$ .

13.- En la reacción del aluminio con ácido clorhídrico se desprende hidrógeno. Se ponen en un matraz 30 g de aluminio del 95 % de pureza y se añaden 100 mL de un ácido clorhídrico comercial de densidad  $1,17 \text{ g mL}^{-1}$  y del 35 % de pureza en masa.

Con estos datos, calcula:

a) ¿Cuál es el reactivo limitante?

b) ¿El volumen de hidrógeno que se obtendrán a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  y 740 mm de Hg?

Datos masas atómicas: Al = 27; Cl = 35,5; H = 1 y  $R = 0,082 \text{ atm mol}^{-1} \text{ K}^{-1}$ .

Soluciones: a) El reactivo limitante es el ácido clorhídrico. b)  $V = 14,1 \text{ L}$ .