



*Se indican problemas que en su totalidad están limitados a cálculos estequiométricos; hay otros problemas en los que algún apartado son cálculos estequiométricos, pero no su totalidad, y no se incluyen aquí. En el momento de revisión de este documento el último problema es de 2012.*

### **2012-Septiembre**

**Pregunta B4.-** Una muestra de 15 g de calcita, que contiene un 98% en peso de carbonato de calcio puro, se hace reaccionar con ácido sulfúrico del 96% y densidad  $1,84 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , formándose sulfato de calcio y desprendiéndose dióxido de carbono y agua.

- Formule y ajuste la reacción que ocurre.
- ¿Qué volumen de ácido sulfúrico será necesario para que reaccione totalmente la muestra de calcita?
- ¿Cuántos litros de  $\text{CO}_2$  se desprenderán, medidos a 1 atm y  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ ?
- ¿Cuántos gramos de sulfato de calcio se producirán en la reacción?

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ; Masas atómicas: H = 1; C = 12; O = 16; S = 32 y Ca = 40

### **2009-Modelo**

**Problema 2B.-** En la reacción de hierro metálico con vapor de agua se produce óxido ferroso-férrico ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) e hidrógeno molecular.

- Formule y ajuste la reacción química que tiene lugar.
- Calcule el volumen de hidrógeno gaseoso medido a  $127 \text{ }^\circ\text{C}$  y 5 atm. que se obtiene por reacción de 558 g de hierro metálico.
- ¿Cuántos gramos de óxido ferroso-férrico se obtendrán a partir de 3 moles de hierro?
- ¿Cuántos litros de vapor de agua a 10 atm. y  $127 \text{ }^\circ\text{C}$  se precisa para reaccionar con los 3 moles de hierro?

Datos. Masas atómicas: Fe = 55,8; O = 16.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ .

### **2008-Septiembre**

**Problema 2B.-** El ácido clorhídrico se obtiene industrialmente calentando cloruro de sodio con ácido sulfúrico concentrado.

- Formule y ajuste la reacción que tiene lugar.
- ¿Cuántos kilogramos de ácido sulfúrico de una concentración del 90 % en peso se necesitará para producir 100 kg de ácido clorhídrico concentrado al 35 % en peso?
- ¿Cuántos kilogramos de cloruro de sodio se emplean por cada tonelada de sulfato de sodio obtenido como subproducto?

Datos. Masas atómicas: H = 1, O = 16; Na = 23; S = 32; Cl = 35,5.

### **2008-Junio**

**Problema 1B.-** El acetileno o etino ( $\text{C}_2\text{H}_2$ ) se obtiene por reacción del carburo de calcio ( $\text{CaC}_2$ ) con agua.

- Formule y ajuste la reacción de obtención del acetileno, si se produce además hidróxido de calcio.
- Calcule la masa de acetileno formada a partir de 200 g de un carburo de calcio del 85 % de pureza.
- ¿Qué volumen de acetileno gaseoso se produce a  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  y 2 atm con los datos del apartado anterior?

Datos.  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ ; masas atómicas: Ca = 40, C = 12, H = 1

### **2007-Junio**

**Problema 2B.-** Una muestra impura de óxido de hierro (III) (sólido) reacciona con un ácido clorhídrico comercial de densidad  $1,19 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ , que contiene el 35% en peso del ácido puro.

- Escriba y ajuste la reacción que se produce, si se obtiene cloruro de hierro (III) y agua.
- Calcule la pureza del óxido de hierro (III) si 5 gramos de este compuesto reaccionan exactamente con  $10 \text{ cm}^3$  del ácido.
- ¿Qué masa de cloruro de hierro (III) se obtendrá?

Datos. Masas atómicas: Fe = 55,8; O = 16; H = 1; Cl = 35,5.

### **2004-Septiembre**

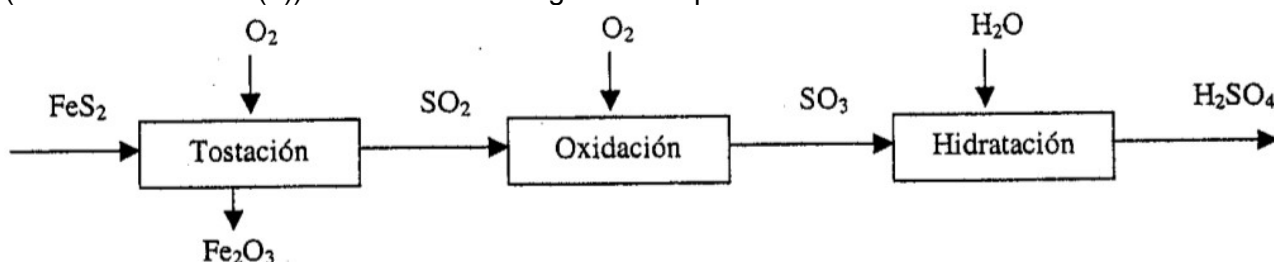
**Problema 2B.-** En una cámara cerrada de 10 L a la temperatura de  $25 \text{ }^\circ\text{C}$  se introduce 0,1 mol de propano con la cantidad de aire necesaria para que se encuentre en proporciones estequiométricas con el  $\text{O}_2$ . A continuación se produce la reacción de combustión del propano en estado gaseoso, alcanzándose la temperatura de  $500 \text{ }^\circ\text{C}$ .



- Ajuste la reacción que se produce.
  - Determine la fracción molar de  $N_2$  antes y después de la combustión.
  - Determine la presión total antes y después de la combustión.
- Dato:  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ; Composición del aire: 80%  $N_2$ , 20%  $O_2$

### 2003-Modelo

**Problema 1A.-** Uno de los métodos de fabricación industrial de ácido sulfúrico a partir de pirita (disulfuro de hierro (II)) se resume en el siguiente esquema:



- Formule y ajuste las reacciones que tienen lugar en cada una de las tres etapas.
- ¿Cuál es el porcentaje en peso de azufre que contiene una pirita con el 90% de riqueza?
- Si se partiese de 100 kg de pirita del 90% de riqueza, ¿cuántos gramos de ácido sulfúrico se obtendrían sabiendo que el proceso transcurre con un rendimiento del 85%?

Datos.- Masas atómicas: S=32,1; Fe=55,8; O=16,0; H=1,0

### 2002-Septiembre

**Problema 2A.-** Un lote de sulfato de aluminio se contamina durante su manipulación, siendo necesario determinar su pureza. Se analiza una muestra de 1 g por reacción completa con cloruro de bario, obteniéndose 2 g de sulfato de bario.

- Escriba y ajuste la reacción.
  - Calcule los gramos de cloruro de bario que reaccionan.
  - Determine la pureza de la muestra inicial de sulfato de aluminio.
- Datos.- Masas atómicas: S=32,1; O=16,0; Ba=137,3; Cl=35,5; Al=27,0

### 2002-Junio

**Problema 2B.-** En un recipiente de hierro de 5 L se introduce aire (cuyo porcentaje en volumen es 21 % de oxígeno y 79 % de nitrógeno) hasta conseguir una presión interior de 0,1 atm a la temperatura de 239 °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). Calcule:

- Los gramos de óxido de hierro (II) que se formarán.
- La presión final en el recipiente.
- La temperatura a la que habría que calentar el recipiente para que se alcance una presión final de 0,1 atm.

Nota.- Considere para los cálculos que el volumen del recipiente se mantiene constante y que el volumen ocupado por los compuestos formados es despreciable.

Datos.- Masas atómicas: O = 16,0; Fe = 55,8;  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

### 2001-Septiembre

**Problema 2B.-** Si se somete al hidrocarburo  $C_{10}H_{18}$  a combustión completa:

- formule y ajuste la reacción de combustión que se produce
- calcule el número de moles de  $O_2$  que se consumen en la combustión completa de 276 gramos de hidrocarburo
- determine el volumen de aire, a 25 °C y 1 atm, necesario para la combustión completa de dicha cantidad de hidrocarburo.

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

Considere que el aire en las condiciones dadas contiene el 20 % en volumen de oxígeno.

### 2001-Modelo

**Problema 2A.-** La obtención del bismuto metal puede hacerse en dos pasos: El mineral sulfuro de bismuto(III) se somete a tostación en corriente de aire, con lo que se obtiene el óxido del metal y dióxido de azufre. Seguidamente, el óxido de bismuto (III) obtenido se reduce a bismuto metal con carbón, desprendiéndose monóxido de carbono.

- Formule y ajuste las dos reacciones descritas.



- b) Suponiendo un rendimiento de la reacción del 100%, calcule cuántos kilogramos de mineral se necesitarían para obtener 1 kg de metal, sabiendo que el mineral contiene un 30% de impurezas.  
c) ¿Cuántos litros de gases (a 1 atm de presión y 273 K), que pueden producir lluvia ácida se emitirían al ambiente en el caso anterior ?

Datos:  $R=0,082 \text{ atm}\cdot\text{l}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ ; Masas atómicas: S= 32,1; Bi = 209,0

### **2000-Modelo**

**Problema 2B.-** La tostación de la pirita ( $\text{FeS}_2$ ) se produce, en presencia de oxígeno, dando como productos el óxido de hierro (III) y el dióxido de azufre.

a) Escriba la reacción ajustada

b) ¿Cuántos kilogramos de óxido de Fe(III) se obtienen al tratar media tonelada de una pirita del 80% de riqueza en  $\text{FeS}_2$ ?

c) ¿Que volumen de aire medido en C.N. (273 °K y 1 atm. ) se necesita para tostar dicha cantidad de pirita sabiendo que el aire contiene un 21 % en volumen de  $\text{O}_2$ ? (Suponga que el resto de los componentes de la pirita no consumen oxígeno)

Datos: Masas atómicas: Fe = 55,85; S= 32,06; O = 16,00

(Nota: el enunciado indicaba 273 °K, pero lo correcto es 273 K)