



Problemas Estequiometría - 1º Bachillerato

- **Problema 1:** Si se hace reaccionar una disolución de ácido clorhídrico con sulfuro de hierro (II), se obtienen ácido sulfhídrico y cloruro de hierro (II). Ajusta la reacción química que tiene lugar y determina la masa de ácido sulfhídrico que se obtiene si se parten de 627,5 g de sulfuro de hierro (II) de 84% de riqueza y se dispone de ácido clorhídrico en exceso.

Datos: Cl = 35,5 g/mol; S = 32 g/mol; H = 1 g/mol; Fe = 55,85 g/mol.

Solución: 204 g de ácido sulfhídrico.

- **Problema 2:** Se quieren neutralizar 315 ml de una disolución de ácido hipocloroso de 80% de riqueza y densidad 1,0416 g/ml con hidróxido de calcio comercial de 74% de riqueza.

- a) Determina la reacción que se produce y ajústala.
- b) Suponiendo que se dispone de hidróxido de calcio comercial en exceso, determina que cantidad será necesaria tomar de este reactivo para neutralizar todo el ácido.

Datos: Cl=35,5 g/mol; Ca=40g/mol; H=1 g/mol; O=16 g/mol.

Solución: b) 250 g de hidróxido de calcio comercial.

- **Problema 3:** Un cartucho de gas butano para usar en un hornillo portátil contiene 350 g de gas licuado de los cuales solamente 348 g son de gas butano, siendo el resto una mezcla de ciertos aditivos.

El cartucho está una presión aproximada de 2,5 atmósferas a temperatura ambiente (25°C). Como se trata de gas licuado, no se puede tener en cuenta la Ecuación de los gases ideales dentro del cartucho, ya que este está en su mayor parte en estado





líquido. Sin embargo, al salir del cartucho, todo el gas butano pasa a estar en estado gaseoso.

Considerando condiciones estándar (1 atmósfera de presión y 25°C de temperatura). Determina:

- El porcentaje de riqueza tiene el gas dentro del cartucho.
- Cuantos litros de gas butano se pueden obtener a partir del cartucho en esas condiciones estándar de presión y temperatura cuando el gas es expulsado al exterior.
- La masa en gramos de dióxido de carbono que se puede obtener suponiendo que se dispone de oxígeno en exceso y que el rendimiento de la reacción es del 98,5%.

Solución:

- La riqueza del gas butano es del 99,43 %.
- Se obtendrán aproximadamente 146,4 L de gas butano.
- Se pueden obtener aproximadamente 1039,2 g de dióxido de carbono.

► **Problema 4:** Se tiene una bombona de 2 kg de propano y otra de 5 kg de oxígeno. Se quiere realizar una combustión controlada en una máquina sofisticada a partir de estas cantidades de reactivo.

- Determine y ajuste la reacción que tiene lugar.
- Indique cuál es el reactivo limitante y qué cantidad queda sin reaccionar del otro reactivo.
- Indica la masa de CO₂ que se obtiene si el rendimiento de la reacción es del 95%.

Datos: C=12 g/mol; H=1 g/mol; O=16 g/mol.

Solución:

- El reactivo limitante es el oxígeno y sobran 14,2 mol de propano.
- Se obtienen 3918,75 g de CO₂.





► **Problema 5:** Se quiere neutralizar una disolución de 500 ml de ácido sulfúrico 2,5 M con hidróxido de potasio comercial del 80% de riqueza. Considerando que se disponen de 140 g de la base comercial, determina:

- a) Cuál es el reactivo limitante y qué cantidad de base o de ácido quedará sin reaccionar.
- b) El nombre de la sal que se obtiene y en qué cantidad, si el rendimiento de la reacción es del 60%.

Datos: S=32 g/mol; K= 39 g/mol; H=1 g/mol; O=16 g/mol.

Solución:

- a) El ácido es el reactivo limitante y sobran 0,25 mol de base.
- b) Se obtienen 104,4 g de sulfato de potasio.

► **Problema 6:** Se quieren consumir mediante combustión 500 ml de propanol en condiciones normales (0°C y 1 atmósfera de presión). Considerando que la temperatura de ebullición del propanol en esas condiciones de presión es de 97°C, determina:

- a) La reacción que tiene lugar, indicando el estado de cada reactivo y producto y su ajuste estequiométrico.
- b) Los gramos de propanol que se consumirán considerando que la disolución es de concentración 9 M y que se dispone de oxígeno en exceso.
- c) El rendimiento de la reacción sabiendo que se ha podido medir la cantidad de agua real que sea producido, siendo esta de 243 g.

Datos: C=12 g/mol; H=1 g/mol; O=16 g/mol.

Solución:

- a) Reacción de combustión (...).
- b) Se consumirán 270 g de propanol.
- c) El rendimiento es del 75%.





- **Problema 7:** El clorato de potasio, es una sustancia con diversos usos, entre ellos la pirotecnia. Este compuesto, se descompone a partir de 400 °C en cloruro de potasio y oxígeno molecular.

Calcula la cantidad en gramos de clorato de potasio de una riqueza del 95% que se necesita para obtener 10 litros de oxígeno en condiciones estándar (1 atmósfera de presión y 25°C de temperatura), sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 88%.

Datos: Cl=35,5 g/mol; K= 39 g/mol; O=16 g/mol, R= 0,082 atm·L/mol·K.

Solución:

Se necesitan 39,9 g de clorato de potasio comercial.

- **Problema 8:** Al mezclar hidróxido de sodio con sulfato de magnesio se producen hidróxido de magnesio y sulfato de sodio. Considerando que sobre una disolución de 800 ml de sulfato de magnesio 0,75 M se añaden 750 ml de otra disolución de hidróxido de sodio 1,2 M, averigua:

- a) El rendimiento de la reacción si se han obtenido 55 gramos de sulfato de sodio.
- b) La masa de hidróxido de magnesio que se formará.
- c) Que cantidad de hidróxido de sodio comercial del 80% de riqueza hubo que utilizar para preparar la disolución del enunciado de este compuesto.

Datos: Mg=24,3 g/mol; S= 32 g/mol; Na = 23 g/mol; O=16 g/mol, H = 1 g/mol.

Solución:

- a) El rendimiento es 86%, b) se formarán 22,58 g de hidróxido de magnesio;
- c) se necesitarán 45 g de hidróxido de sodio comercial.





► **Problema 9:** La piedra caliza, es una roca con diversos usos como la mampostería, que contiene carbonato cálcico en gran proporción. Un químico quiere neutralizar una muestra de piedra caliza con una riqueza del 80% en carbonato cálcico. Para ello utiliza una disolución de ácido clorhídrico 2,5 M. La reacción da como resultado agua, dióxido de carbono y cloruro de calcio.

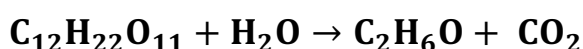
- a) Escribe y ajusta la reacción que tiene lugar.
- b) Considerando que la muestra de piedra caliza pesa 125 g y que se dispone de 500 ml de disolución de ácido, determina el rendimiento de la reacción si después de filtrar y secar se han obtenido 60,356 g de cloruro de calcio.
- c) También se ha podido determinar un volumen de 14 L dióxido de carbono que se ha producido al terminar la reacción. Sabiendo que la presión ha sido de 1 atmósfera, determina la temperatura a la que ha ocurrido.

Datos: Ca= 40 g/mol; Cl= 35,5 g/mol; C= 12 g/mol; O=16 g/mol, H = 1 g/mol; R= 0,082 atm·L/mol·K.

Solución:

b) El rendimiento es 87%; c) A 41 °C.

► **Problema 10:** Durante la elaboración de la cerveza, uno de los pasos fundamentales es la fermentación alcohólica, en la que las levaduras transforman azúcares del mosto en etanol y dióxido de carbono. Uno de los azúcares más comunes presentes en el mosto es la maltosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$), un disacárido que las levaduras pueden fermentar en presencia de agua, según la siguiente reacción:





Un maestro cervecero utiliza 600 g de jarabe de mosto con una riqueza del 60 % en maltosa. Tras llevar a cabo la fermentación, mide la cantidad de alcohol producido y obtiene 150 mL de etanol, cuya densidad es 0,79 g/mL.

- a) Ajusta la reacción y determina su rendimiento en estas condiciones.
- b) ¿Cuál habría sido el volumen de etanol obtenido si la fermentación hubiera sido completa?
- c) La mayor parte del CO_2 producido se escapa como gas, mientras que solo un 20% se queda disuelto en el mosto fermentado, siendo el responsable del burbujeo característico. Determina el volumen de CO_2 que se libera como gas en el proceso de fermentación anterior en condiciones estándar (1 atmósfera de presión y 25°C de temperatura).

Datos: C= 12 g/mol; O=16 g/mol, H = 1 g/mol. R= 0,082 atm·L/mol·K.

Solución:

- a) El rendimiento es 61,18 %;
- b) El volumen de etanol habría sido 245,16 mL;
- c) El volumen de gas sería 50,35 L.

