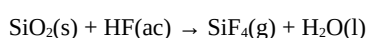


## Problemas de Estequiometría

- 1 La alicina es un compuesto orgánico que le da olor al ajo. El análisis químico de la alicina mostró la siguiente composición centesimal en masa: 44,4 % de C, 39,5 % de S, 9,86 % de O y 6,21 % de H. Se sabe que su masa molar está entre 160 y 165 g.
- Determine su fórmula empírica y molecular.
  - Los ajos tienen, aproximadamente, un 0,23 % en masa de alicina. Si un diente de ajo pesa 12 g, ¿cuántos gramos de azufre provienen de la alicina?

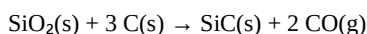
- 2 El *p*-cresol es un compuesto de masa molecular relativa  $M_r = 108,1$  que se utiliza como desinfectante y en la fabricación de herbicidas. El *p*-cresol sólo contiene C, H y O, y la combustión de una muestra de 0,3643 g de este compuesto produjo 1,0390 g de  $\text{CO}_2$  y 0,2426 g de  $\text{H}_2\text{O}$ .
- Calcule su composición centesimal en masa.
  - Determine sus fórmulas empírica y molecular.

- 3 El ácido fluorhídrico es capaz de disolver al vidrio, formado mayoritariamente por dióxido de silicio, de acuerdo con la reacción *no ajustada*:



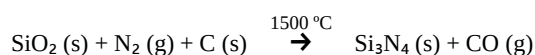
A 150 mL de una disolución 0,125 M de  $\text{HF}(\text{ac})$  se le añaden 1,05 g de óxido de silicio puro.

- Ajusta la reacción anterior y calcula los gramos de cada uno de los dos reactivos que quedan sin reaccionar.
  - ¿Cuántos gramos de fluoruro de silicio se habrán obtenido?
- 4 El carburo de silicio es un material empleado en diversas aplicaciones industriales como, por ejemplo, para la construcción de componentes que vayan a estar expuestos a temperaturas extremas. El carburo de silicio se sintetiza de acuerdo con la reacción:



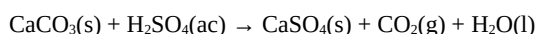
- ¿Qué cantidad de carburo de silicio (en g) se obtendrá a partir de 4,5 g de óxido de silicio cuya pureza es del 97 %?
- ¿Cuántos g de carburo de silicio se obtendrán poniendo en contacto 10 g de óxido de silicio puro con 15 g de carbono y qué masa sobraría de cada uno de los reactivos?

- 5 El nitruro de silicio se puede preparar mediante la reducción de sílice (óxido de silicio), con carbono (en presencia de nitrógeno) a una temperatura de 1500 °C de acuerdo a la reacción siguiente (no ajustada):



Si se utilizan 150 g de óxido de silicio puro y 50 g de carbón cuya riqueza en carbono es del 80 % en presencia de un exceso de nitrógeno:

- Calcule la cantidad de nitrato de silicio (en g) que se obtendría mediante la reacción anterior ajustada.
  - Determine las cantidades de óxido de silicio y carbón (en g) que quedarán tras completarse la reacción.
- 6 Una muestra de 15 g de calcita (mineral de carbonato de calcio), que contiene un 98 % en peso de carbonato de calcio puro, se hace reaccionar con ácido sulfúrico del 96 % en peso y densidad 1,84 g/cm<sup>3</sup>, formándose sulfato de calcio y desprendiéndose dióxido de carbono y agua:



Calcula:

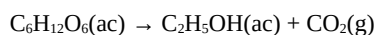
- ¿Qué volumen de ácido sulfúrico será necesario para que reaccione totalmente la muestra de calcita?
  - ¿Cuántos gramos de sulfato de calcio se obtendrán en esta reacción?
- 7 La dureza de la cáscara de los huevos se puede determinar por la cantidad de carbonato de calcio que contiene. El carbonato de calcio reacciona con el ácido clorhídrico de acuerdo con la siguiente reacción:



Se hace reaccionar 0,412 g de cáscara de huevo limpia y seca con un exceso de ácido clorhídrico obteniéndose 87 mL de dióxido de carbono medidos a 20 °C y 750 mmHg.

- Determina el tanto por ciento en  $\text{CaCO}_3$  en la cáscara de huevo.
- Calcula el volumen de ácido clorhídrico 0,5 M sobrante si se añadieron 20 mL.

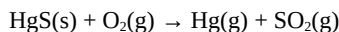
8 En el proceso de elaboración del vino, la glucosa fermenta para producir etanol según la siguiente reacción (no ajustada):



- a) Si, en un proceso de fabricación, partimos de 71 g de glucosa y se obtuvo el equivalente a 30,4 mL de etanol, ¿cuál fue el rendimiento de esta reacción?
- b) ¿Cuál será el volumen de  $CO_2$  obtenido en el apartado a), medido a 20 °C y 1,3 atm?

Datos.- densidad del etanol a 20 °C: 0,789 g·mL<sup>-1</sup>.

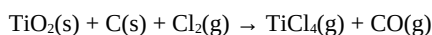
9 El mercurio se puede obtener calentando a unos 600 °C, en presencia de aire, el cinabrio (HgS impuro). La reacción que tiene lugar es la siguiente:



Teniendo en cuenta que el cinabrio utilizado contiene un 85 % en peso de HgS y que el rendimiento del proceso es del 80%, calcule:

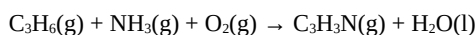
- a) Los kilogramos de mercurio que se obtendrán a partir del tratamiento de 100 kg de cinabrio.
- b) El volumen (en litros) de  $SO_2$  obtenido en la reacción anterior, medido a 600 °C y 1 atm.

10 El titanio es un metal con numerosas aplicaciones debido a su baja densidad y resistencia a la corrosión. La primera etapa en la obtención del titanio es la conversión de la mena rutilo,  $TiO_2(s)$ , en  $TiCl_4(g)$  mediante reacción con carbono y cloro, de acuerdo con la siguiente reacción (no ajustada):



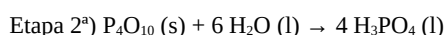
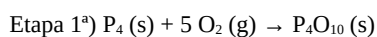
- a) Ajusta la reacción y calcula los gramos de tetracloruro de titanio que se obtendrán al hacer reaccionar 500 g de una mena de dióxido de titanio del 85,3 % de riqueza, con 426,6 g de cloro y en presencia de un exceso de carbono.
- b) Si la reacción anterior se lleva a cabo en un horno de 125 L de volumen, cuya temperatura se mantiene a 800 °C ¿cuál será la presión en su interior cuando finalice la reacción?

11 El acrilonitrilo,  $C_3H_3N$ , se usa para fabricar un tipo de fibra sintética acrílica resistente a los agentes atmosféricos y a la luz solar. En el método de obtención más conocido para obtener el acrilonitrilo se hace pasar propileno,  $C_3H_6$ , amoníaco y aire junto con un catalizador en un reactor, según la siguiente reacción (no ajustada):



- a) ¿Cuántos gramos de acrilonitrilo se pueden obtener a partir de 200 L de propileno, medidos a 1,2 atm de presión y 30 °C, y un exceso de amoníaco y oxígeno si la reacción tiene un rendimiento del 93 %?
- b) Calcule el volumen de aire, medido a 1 atm y 30 °C, necesario para que la experiencia anterior tenga lugar. Tenga en cuenta que el aire contiene un 21 % (en volumen) de oxígeno.

12 La obtención de ácido fosfórico puro se realiza mediante un proceso que consta de dos etapas; en la 1ª etapa tiene lugar la combustión del fósforo blanco con el oxígeno del aire, y en la 2ª se hace reaccionar el óxido obtenido con agua. Las correspondientes reacciones ajustadas son:



- a) Calcule el volumen (en litros) de oxígeno, medido a 25 °C y 1 atmósfera de presión, que han reaccionado con 2 kg de fósforo blanco ( $P_4$ ).
- b) Si se hace reaccionar 1 kg de  $P_4O_{10}$  con la cantidad adecuada de agua y el rendimiento de la 2ª etapa es del 80%, calcule el volumen (en litros) que se obtendría de una disolución acuosa de ácido fosfórico de densidad 1,34 g/mL y riqueza 50% (en peso).