

Boletín Estequiometría.

- 1) El monóxido de nitrógeno reacciona con oxígeno para producir dióxido de nitrógeno:

Datos: $A(O) = 16 \text{ g/mol}$; $A(N) = 14 \text{ g/mol}$.

- Escribe la reacción y ajústala.
- Calcula los moles de reactivos necesarios para producir 80 gramos de dióxido de nitrógeno.
- ¿Qué cantidad de dióxido de nitrógeno se forma a partir de 50 g de monóxido de nitrógeno si el rendimiento de la reacción es de un 80%?

Rta.: b) 52.2 g NO y 27.8 g O₂; c) 61.3 g NO₂.

- 2) Escribe y ajusta la reacción química correspondiente a la combustión del alcohol etílico $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$, en estado líquido, produciendo dióxido de carbono gaseoso y vapor de agua. ¿Qué volumen de oxígeno, medido en condiciones normales, se necesita para la combustión completa de 20 g de alcohol?

Rta.: 29.2 L O₂.

- 3) Una mezcla de 10 g de hidrógeno y 10 g de oxígeno da lugar a agua. Responde a las siguientes preguntas:

Datos: $A(O) = 16 \text{ g/mol}$; $A(H) = 1 \text{ g/mol}$.

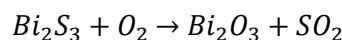
- Ajusta la reacción química.
- ¿Cuál es el reactivo limitante de la reacción?
- ¿Cuánta cantidad sobra del reactivo en exceso?
- ¿Cuántos gramos de agua se forman?

Rta.: c) 8.75 g H₂; d) 11.25 g H₂O.

- 4) El ácido sulfúrico reacciona con el cinc obteniéndose sulfato de cinc e hidrógeno. ¿Cuántos gramos de cinc reaccionan con 200 cm³ de disolución 0.2 M de ácido sulfúrico?

Rta.: 2.616 g Zn.

5) En un horno se produce la siguiente reacción:



- Ajusta la ecuación química.
- Calcula la masa de dióxido de azufre, que se obtiene al reaccionar 1 kg de Bi_2S_3 con la cantidad suficiente de O_2 .
- Calcula la masa de oxígeno, que reacciona completamente con 5 mol de Bi_2S_3 .

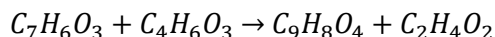
Rta.: b) 374.4 g SO_2 ; c) 720 g O_2 .

6) El amoníaco se descompone en nitrógeno e hidrógeno, ambos en estado gaseoso.

- Escribe la ecuación de la reacción ajustada.
- Calcula la masa de hidrógeno que se desprende en la descomposición de 68 g de amoníaco.
- ¿Cuántas moléculas de hidrógeno se desprenden?

Rta.: b) 12 g H_2 ; c) $3.61 \cdot 10^{24}$ moléculas.

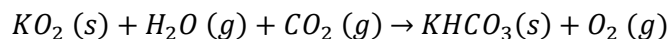
7) La aspirina $C_9H_8O_4$, se obtiene por reacción del ácido salicílico, $C_7H_6O_3$, con anhídrido acético, $C_4H_6O_3$. La ecuación de la reacción es:



¿Cuántos gramos de cada reactivo se necesitan para obtener 50 g de aspirina?

Rta.: 38.33 g y 28.33 g.

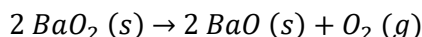
8) Las caretas de oxígeno, utilizadas en las emergencias, contienen peróxido de potasio, KO_2 , el cual reacciona con el CO_2 y el agua del aire exhalado dando oxígeno, según la ecuación:



Si una persona con una de estas caretas exhala 0.7 g de CO_2 por minuto, ¿cuántos gramos de H_2O se consumen en media hora?

Rta.: 4.29 g de H_2O .

- 9) El peróxido de bario se descompone a temperaturas altas de acuerdo con la ecuación química:



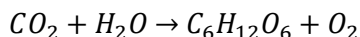
Si el oxígeno liberado al calentar 10 g de peróxido de bario se recoge en un recipiente de 1 litro, a 27°C, ¿Cuál será la presión del oxígeno en el recipiente?

Rta.: 0.726 atm.

- 10) ¿Cuántos litros de CO₂ medidos en c.n se obtendrían en la combustión de 20 kg de gas butano C₄H₁₀?

Rta.: 30877.2 L.

- 11) En la fotosíntesis el CO₂ de la atmósfera se convierte en O₂ según la reacción:



- Ajusta la reacción.
- ¿Cuántos gramos de O₂ se obtienen en la fotosíntesis de 10 litros de CO₂, medidos en c.n?

Rta.: 14.4 g O₂.

- 12) El ácido sulfúrico reacciona con el cloruro de sodio, y se obtiene cloruro de hidrógeno gas e hidrogenosulfato de sodio (HNaSO₄), que queda disuelto. ¿Qué masa de cloruro de sodio se requiere para obtener 2 litros de cloruro de hidrógeno medidos en c.n.?

Datos: A(Cl) = 35.5 u; A(Na) = 23 u.

Rta.: 5.2 g NaCl.

- 13) ¿Qué volumen de oxígeno, medido a 25 °C y 700 mmHg, se necesita para quemar 10 litros de butano (C₄H₁₀), medidos en condiciones normales?

Rta.: 71 L.

- 14) El hidrógeno molecular reacciona con el oxígeno molecular para formar agua. Si 4 g de hidrógeno reaccionan con 40 g de oxígeno, ¿Se consumirán todas las masas de los reactivos? ¿Cuánta masa sobraré y de qué sustancia?

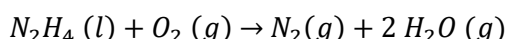
Rta.: Sobrarán 8 g de O₂.

15) Se produce una chispa eléctrica en una mezcla de 1 Kg de H_2 y 1 Kg de O_2 que reaccionan formando agua:

- Formula y ajusta la reacción.
- ¿Cuál es el reactivo limitante?
- ¿Qué masa de agua se produce?

Rta.: 1125 g H_2O .

16) La hidracina N_2H_4 , se utiliza como combustible en los cohetes espaciales. La ecuación de la reacción de combustión de la hidracina es:



- ¿Cuántos litros de nitrógeno, medidos en condiciones normales, se formarán a partir de 1 Kg de hidracina y 1.5 Kg de oxígeno?
- ¿Cuántos gramos de reactivo en exceso sobrarán?

Rta.: a) 699.56 L; b) 0.5 Kg O_2 .

17) Se tratan 6 g de aluminio en polvo con 50.0 ml de disolución 0.6 M de H_2SO_4 .
Calcula:

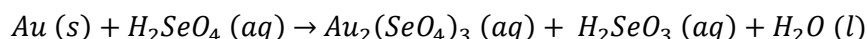
- El reactivo que se encuentra en exceso.
- El volumen de hidrógeno gaseoso que se obtendrá en la reacción, medido en condiciones estándar.
- La cantidad en gramos de $Al_2(SO_4)_3$ que se obtendrá por evaporación de la disolución resultante de la reacción.

Rta.: b) 0.733 L H_2 ; c) 3.42 g.

18) Calcula el volumen de una disolución 0.5 M de ácido clorhídrico que se necesita para disolver completamente una cinta de magnesio de 1.22 g.

Rta.: 0.2 L.

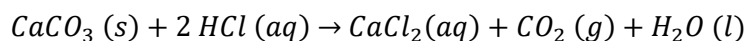
19) El ácido selénico (H_2SeO_4) es un ácido muy oxidante que disuelve no solo la plata (como también lo hace el ácido sulfúrico, H_2SO_4), sino incluso el oro, según la ecuación:



¿Qué volumen de ácido selénico 2 M se necesita para disolver 1 g de oro?

Rta.: 7.6 mL.

- 20) El CaCO_3 es el principal ingrediente de ciertas tabletas antiácidos comerciales. En una disolución de HCl, el CaCO_3 se disuelve, ya que se produce la reacción:



- ¿Qué volumen de HCl 0.1 M se requeriría para que reaccione totalmente una tableta de 0.540 g, suponiendo que esta es de CaCO_3 puro?
- Si para disolver la tableta anterior solo se necesitaron 79 ml de HCl 0.1 M, ¿Cuál es el porcentaje de CaCO_3 en dicha tableta? (se supone que ninguna de las impurezas reacciona con el HCl).

Rta.: a) 108 mL; b) 73.15%.

- 21) El cloro se obtiene en el laboratorio según la ecuación química siguiente:



- ¿Qué masa de reactivos son necesarios para obtener 100 litros de cloro, medidos a 15°C y 720 mm de Hg?
- ¿Qué volumen de ácido clorhídrico 0.6 M que habrá que utilizar?

Rta.: a) 348 g MnO_2 y 586 g de HCl; b) 26.8 L.

- 22) El HCl ataca químicamente al CaCO_3 generando CaCl_2 , CO_2 (gas) y H_2O . En una experiencia de laboratorio usamos 210 mL de una disolución de HCl (38% m, densidad 1.16 g/mL) para atacar una muestra de CaCO_3 . Calcula:

- La masa del CaCO_3 empleado.
- El volumen de CO_2 obtenido, en c.n.
- Los gramos de CaCl_2 que se han obtenido.

Rta.: a) 127 g; b) 28.45 L; c) 140.97 g,

- 23) Introducimos en un matraz 30 gramos de aluminio del 95% en masa de pureza y se añaden 100 ml de ácido clorhídrico comercial de densidad 1.170 g/ml y del 35% de pureza en masa. El aluminio reacciona con el cloruro de hidrógeno para formar tricloruro de aluminio e hidrógeno gaseoso.

- Calcula la masa de aluminio que reacciona.
- Demuestra cuál es el reactivo limitante.
- Calcula el volumen de hidrógeno que se formará, medido a 25°C y 740 mmHg.
- Calcula la masa de tricloruro de aluminio que se obtiene.

Rta.: a) 10.07 g Al; c) 14.05 L H_2 ; d) 49.80 g AlCl_3 .

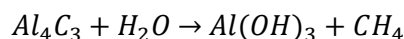
- 24) Se hacen reaccionar 22.75 g de Zn que contiene un 7.25 % de impurezas con HCl suficiente. Calcula la masa de H₂ desprendida.
Dato: A(Zn) = 65.38 u.

Rta.: 0.645 g.

- 25) Determina el grado de pureza de un mármol (CaCO₃) si al descomponerse 125 g del mismo se desprenden 20 litros de dióxido de carbono, medidos a 15 °C y 1 atm.

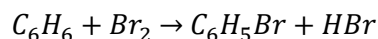
Rta.: 68%.

- 26) Al descomponer tres gramos de carburo de aluminio con agua caliente se recogen 1.25 l de metano a 25 °C y 800 mmHg. Determina el grado de pureza del carburo de aluminio sabiendo que la reacción producida es:



Rta.: 86.3%.

- 27) Para Obtener bromobenceno, C₆H₅Br se mezcla benceno C₆H₆, con bromo Br₂, según la reacción:



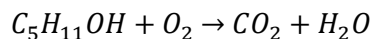
- Calcula la cantidad teórica de bromobenceno obtenida a partir de 30 g de benceno y un exceso de bromo.
- Si solo se obtienen 56,7 g de bromobenceno, ¿cuál es el rendimiento de la reacción?

Rta.: a) 60.35 g; b) 93.95%.

- 28) Mediante la descomposición térmica de 40 kg de clorato de potasio del 98% de riqueza en KClO₃, se obtuvieron 15.6 kg de cloruro de potasio. Calcula el rendimiento de la reacción.

Rta.: 65.44%.

- 29) El alcohol amílico (pentanol) se quema a través de la siguiente reacción:



- ¿Cuántos gramos de CO₂ se obtendrán por gramo de alcohol quemado?
- ¿Cuántos litros de CO₂ se obtendrán, en condiciones normales, a partir de 88 g de alcohol?
- ¿Y a la temperatura de 20°C si el rendimiento es del 95%?

Rta.: a) 2.5 g; b) 122.18 L; c) 114.12 L.