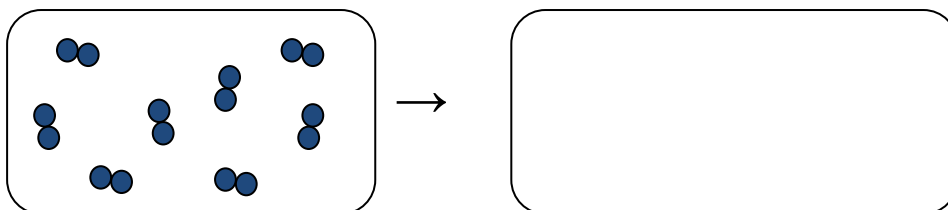


## COLECCIÓN DE PROBLEMAS U5 y U6

1. Bajo condiciones experimentales apropiadas, entre el  $\text{H}_2$  y el  $\text{CO}$  ocurre una reacción de combinación para formar metanol ( $\text{CH}_3\text{OH}$ ). En el siguiente diagrama se representa una cantidad inicial de  $\text{H}_2$ . Completa el recuadro de la izquierda dibujando la cantidad suficiente de  $\text{CO}$  para que ocurra una reacción completa con el hidrógeno. Luego dibuja en el recuadro de la derecha a las moléculas de metanol que se formarían. Considera el tamaño relativo de los átomos participantes y la estequiometría de la reacción en tu esquema de partículas.



2. Responde a lo siguiente:
- ¿Cuál es el principio científico o ley que se utiliza en el proceso de balanceo de ecuaciones químicas?
  - En el balanceo de ecuaciones químicas, ¿por qué no debes modificar los subíndices de las fórmulas químicas?
3. ¿Lo siguiente cumple con la ley de la conservación de la masa? Explica por qué.
- $3 \text{Mg}(\text{OH})_2 (\text{s}) + \text{H}_3\text{PO}_4 (\text{ac}) \rightarrow \text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2 (\text{s}) + 6 \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
  - Una muestra de 2.40 g de carbono reacciona con 12.28 g de azufre para formar 15.22 g de disulfuro de carbono.
4. Balancear las siguientes ecuaciones por inspección e indicar a qué tipo de reacción corresponden:
- $\text{N}_2\text{O}_5 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{HNO}_3 (\text{ac})$
  - $\text{CH}_4 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CCl}_4 (\text{l}) + \text{HCl} (\text{g})$
  - $\text{Fe}(\text{OH})_3 (\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{ac}) \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 (\text{ac}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
  - $\text{PbCO}_3 (\text{s}) \rightarrow \text{PbO} (\text{s}) + \text{CO}_2 (\text{g})$
  - $\text{C}_3\text{H}_6 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
  - $\text{P}_4\text{O}_{10} (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4 (\text{ac})$
  - $\text{Mg}_3\text{N}_2 (\text{s}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Mg}(\text{OH})_2 (\text{s}) + \text{NH}_3 (\text{g})$

5. Traduce las descripciones de los siguientes procesos a una ecuación química balanceada y clasifícalas:
- Los gases nitrógeno e hidrógeno reaccionan a alta temperatura para formar a otra sustancia gaseosa: el amoníaco.
  - El metal hierro reacciona con el vapor de agua y forma al sólido óxido ferrosuférico ( $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) e hidrógeno gaseoso, este es un ejemplo de reacción reversible.
  - Cuando el carbonato de sodio sólido se agrega a una disolución acuosa de sulfato de cobre (II), sucede un cambio químico en el que se forman carbonato de cobre (II), sólido de color azul, y sulfato de sodio que queda disuelto en el agua.
  - En presencia de calor, el nitrato de potasio sólido forma como productos de descomposición nitrito de potasio sólido y oxígeno gaseoso.
6. Escribe ecuaciones químicas balanceadas para las reacciones que ocurren entre las sustancias que a continuación se indican. Considera que en todos los casos se trata de reacciones de doble sustitución.
- Disoluciones acuosas de fosfato de sodio y de cloruro de cobalto (II).
  - Yoduro de potasio sólido y nitrato de plomo (II) acuoso.
  - Nitrato de plata y cloruro de bario en disolución acuosa.
  - Cloruro de calcio acuoso y carbonato de potasio acuoso.
7. Balancea las siguientes ecuaciones, por el método del ion-electrón, en medio ácido:
- $\text{H}_3\text{AsO}_3 + \text{MnO}_4^- (\text{ac}) \rightarrow \text{H}_3\text{AsO}_4 + \text{Mn}^{2+} (\text{ac})$
  - $\text{Pb}_3\text{O}_4 (\text{s}) \rightarrow \text{Pb}^{2+} + \text{PbO}_2 (\text{s})$
  - $\text{Te} (\text{s}) + \text{NO}_3^- (\text{ac}) \rightarrow \text{TeO}_2 (\text{s}) + \text{NO} (\text{g})$
  - $\text{SbH}_3 + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{Sb} (\text{OH})_4^- + \text{H}_2 (\text{g})$
8. Completa y balancea las siguientes ecuaciones, por el método del ion-electrón, en medio básico:
- $\text{MnO}_4^- (\text{ac}) + \text{N}_2\text{H}_4 (\text{g}) \rightarrow \text{MnO}_2 (\text{s}) + \text{N}_2 (\text{g})$
  - $\text{Br}_2 (\text{l}) \rightarrow \text{BrO}_3^- (\text{ac}) + \text{Br}^- (\text{ac})$
  - $\text{O}_2^- (\text{ac}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightarrow \text{OH}^- (\text{ac}) + \text{O}_2 (\text{g})$
  - $\text{CrI}_3 (\text{ac}) + \text{KOH} (\text{ac}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{K}_2\text{CrO}_4 (\text{ac}) + \text{KIO}_4 (\text{ac}) + \text{KCl} (\text{ac}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l})$
9. Los mineros extraen el oro remojando las menas que lo contienen en disoluciones acuosas de cianuro de sodio, se forma entonces un ion complejo de oro muy soluble en agua, de acuerdo con la siguiente ecuación:  **$\text{Au} (\text{s}) + \text{NaCN} (\text{ac}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{Na}[\text{Au}(\text{CN})_2] (\text{ac}) + \text{NaOH} (\text{ac})$**   
Balancea esa ecuación por el método del ion-electrón, en medio básico.
10. Haz una lista con los agentes oxidantes y los agentes reductores de las reacciones que se mencionan en las preguntas 7 a 9.
11. Al hacer reaccionar 4.80 g de ozono ( $\text{O}_3$ ) en un matraz de 2.5 L de capacidad, a  $25^\circ\text{C}$ , se descompone por completo y forma oxígeno molecular, de acuerdo con la siguiente ecuación:  $\text{O}_3 (\text{g}) \rightarrow \text{O}_2 (\text{g})$ .  
¿Cuál es la presión dentro del matraz al completarse la reacción?

12. Una muestra de  $N_2$  contenido en un recipiente con un volumen de 2.3 L a una temperatura de  $32\text{ }^\circ\text{C}$ , ejerce una presión de 4.7 atm. Calcula cuántos moles de moléculas de nitrógeno están presentes ahí.
13. En un matraz de 250 mL se tiene  $1.00\text{cm}^3$  de oxígeno líquido; cuando el matraz tiene una temperatura de  $0^\circ\text{C}$ , el oxígeno se evapora. Calcula la presión del matraz a  $0^\circ\text{C}$ , sabiendo que la densidad de oxígeno líquido es de  $1.118\text{g/cm}^3$ .
14. Un globo lleno de gas, que tiene un volumen de 2.50 L a 1.2 atm y  $25\text{ }^\circ\text{C}$ , se eleva en la estratosfera (a 30 km sobre la superficie de la Tierra) donde la temperatura y la presión son de  $-23\text{ }^\circ\text{C}$  y  $3.00 \times 10^{-3}$  atm. ¿Cuál es el volumen final del globo?
15. Si  $100\text{ pies}^3$  de nitrógeno gaseoso, a  $0^\circ\text{C}$  y 1 atm, se venden aproximadamente a 50 centavos de dólar ¿Cuál es el precio por gramo de nitrógeno?
16. Calcula el % en masa de los elementos que se indican en cada uno de los siguientes compuestos:
- De nitrógeno en la urea,  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ , fertilizante usado como fuente de ese elemento.
  - De oxígeno en la cocaína,  $\text{C}_{17}\text{H}_{21}\text{NO}_4$ .
  - De hidrógeno en el ácido ascórbico,  $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ , también conocido como vitamina C.
  - De platino en el agente para quimioterapia llamado cisplatino,  $\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)_2$ .
  - De carbono en la capsaicina,  $\text{C}_{18}\text{H}_{27}\text{NO}_3$ , el compuesto responsable del sabor picante en los chiles.
17. ¿Qué inciso hace referencia al mayor n° de partículas? Incluye todos los cálculos que realices.
- 6 g de yodo
  - 10 mL de agua
  - 626 mg de oro
  - 2 litros de helio
  - 5.10 moles de azufre
18. Calcula lo que se pide en cada inciso considerando que se tienen 100 g de metano ( $\text{CH}_4$ ):
- Masa molar del metano.
  - Su masa molecular.
  - La cantidad de sustancia que contiene.
  - El número de moléculas.
  - El número de átomos de hidrógeno.
  - El volumen que ocupa en condiciones normales de P y T.
19. ¿Cuál es la masa (en gramos) de un átomo de...
- Arsénico
  - Níquel
  - Plomo
  - Litio
  - Hidrógeno
20. Demuestra que la ley de las proporciones múltiples se cumple para los dos óxidos posibles del hierro.
21. Calcular la fórmula empírica del cloroformo si su composición es: C: 10.06%; H: 0.84%; Cl: 89.09%.

22. Una muestra de urea contiene 1.121 g de N, 0.480 g de C y 0.640 g de O. ¿Cuál es la fórmula mínima de la urea?
23. Un compuesto contiene solamente carbono, hidrógeno y oxígeno. La combustión de 10.68 mg del compuesto da como únicos productos 16.01 mg de  $\text{CO}_2$  y 4.37 mg de agua. La masa molar del compuesto es 176.1 ¿Cuál es la fórmula empírica y cuál la fórmula molecular del compuesto?
24. Una marca de blanqueador para ropa contiene 3.62% en masa de hipoclorito de sodio. ¿Cuántos gramos de hipoclorito de sodio hay en una botella que contiene 2.5 kg de la disolución del blanqueador?
25. Se preparó una disolución disolviendo 13.5 g de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) en 0.100 kg de agua. ¿Cuál es el % m/m del soluto en esa disolución?
26. ¿Cuál es la molaridad (M) de cada una de las siguientes disoluciones acuosas?
- 0.540 g de nitrato de magnesio en 250 mL de disolución.
  - 22.4 g de  $\text{LiClO}_4 \cdot 3 \text{H}_2\text{O}$  en 125 mL de disolución.
  - 25 mL de ácido nítrico 3.5 M diluido a 0.250 L.
27. Una disolución de ácido sulfúrico que contiene 571.6 g del soluto por litro de disolución, tiene una densidad de 1.329 g/mL. Calcula (a) su concentración porcentual en masa y (b) su molaridad.
28. Calcula la cantidad de moles de soluto presentes en cada una de las siguientes muestras:
- 600 mL de  $\text{SrBr}_2$  0.25 M.
  - 86.4 g de KCl
  - 124 g de disolución de glucosa ( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) al 6.45% m/m
  - 185 mL de  $\text{HNO}_3$  1.50 M
  - 5 g de NaOH con un 95% de pureza
29. El amoníaco concentrado tiene un 28% en masa de  $\text{NH}_3$  y una densidad de 0.90 g/mL, ¿Cuál es la molaridad (M) del amoníaco en esa disolución?
30. El latón es una aleación que puede considerarse como una disolución sólida de cinc (soluto) en cobre (disolvente) porque su composición es: Zn 20%, Cu 80%. Tiene una densidad de 8750  $\text{kg/m}^3$ . ¿Cuál es la molaridad del cinc en esa disolución?

